PHYSICES ELEMENTA MATHEMATICA, EXPERIMENTIS CONFIRMATA; SIVE INTRODUCTIO AD…

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

PHYSICES ELEMENTA MATHEMATICA,

EXPERIMENTIS CONFIRMATA;

Sive

Introductio ad Philoſophiam NEWTONIANAM.

Auctore

GULIELMO JACOBO 'S GRAVESANDE.

TOMUS SECUNDUS.

Editio Quarta, auctior & correctior.



LEIDÆ,

Apud { JOHANNEM ARNOLDUM LANGERAK, JOHANNEM ET HERMANNUM VERBEEK. } Bibliop.

MDCCXLVIII.

Digitized by Google

Digitized by Google

PHYSICES
ELEMENTA MATHEMATICA,
EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

LIBER IV.

Pars I. De Aëre, & aliis Fluidis Elaſticis.

CAPUT I.

Aërem Fluidorum proprietates habere.

FLuida, quæ à nobis in Libro III. fuère per- 2074.
penſa, partes habent contiguas, parum cohærentes, ſed inter quas tamen exigua quædam Cohæſio obſervatur. Fluida hæc Compreſſione in minus Spatium non reducuntur; ſaltem, ſi diminutio Spatii detur, ita exigua eſt, ut, in Compreſſione magnâ quacumque, huc uſque Experimentis detegi non potuerit; quæ enim in quibuſdam talem diminutionem indicare videntur, facilè alii Cauſæ tribui poſſunt. Fluida illa hanc quoque habent proprietatem, Vaſis ſuperius apertis continentur.

Alia autem dantur Fluida, quæ ab omni parte cohi- 2075.
benda ſunt ne effluant; ſpatiumque majus, aut mi-

nus, occupant, pro ut majori, aut minori Vi comprimuntur: Elaſtica hæc dicuntur; & inter hæc Aër, quo Tellus tegitur, primum occupat locum. De hoc nunc agam, & ante omnia demonſtrabo, hunc inter Fluida eſſe referendum.

De ipſo Aëre jam ſæpius locuti ſumus, cum in hoc vivamus, & hoc ſemper circumdemur, in multis Experimentis, ut monuimus, ad illius Effectum attendendum eſt; nunc autem ipſius proprietates ſingulatim examinandæ veniunt.

2076. Aërem vocamus Fluidum, quod Telluris ſuperficiem tegit, ipſamque Tellurem ab omni parte cingit.

2077. Fluido autem Tellurem circumdari conſtat; obſervamus enim Corpore hanc tegi, quod grave eſt, cujus partes Impreſſioni cuicunque cedunt, & facillime moventur inter ſe, quod premit pro Altitudine ſuâ, & cujus Preſſio omnes partes verſus eſt æqualis.

2078. Plerique Aërem vocant Fluidum quodcumque Elaſticum; alii affirmant in Aëre, qui Tellurem tegit innumera permixta dari, quæ ad Aërem non pertinent; & ideo huic nullas eſſe tribuendas proprietates, præter illas, quæ, ſeparatis his omnibus extraneis ipſi competerent.

2079. Nos autem diſtinctè explicavimus quid per Aërem
* 2076. intelligamus *; ipſum nempe hoc mixtum Fluidum, quo Tellus circumdatur. Pro partibus extraneis illas tantum habemus, quæ craſſiores ſunt, & ad Fluidi partes referri non poſſunt, ſed in Fluido natant.

DEFINITIO I.

2080. *Omnis Aër, quo Terra circumdatur, ſimul conſideratus, vocatur Telluris Atmoſphæra, aut ſimpliciter Atmoſphæra.*

DEFI-

Digitized by Google

Definitio 2.

Aëris Altitudo ſupra Terræ ſuperficiem vocatur Atmoſphæræ Altitudo. 2081.

Ubique in Telluris ſuperficie Corpus dari, quamvis ipſius partes plerumque viſum fugiant, Experimento detegitur *. 2082. * 24.

Hoc Impreſſioni cuicunque cedere, & ipſius partes facilè moveri, à nemine in dubium vocari poteſt. 2083.

Grave eſſe probatur, quia ceterorum Fluidorum Superficies premit, hæcque in Tubis ſuſtinet. 2084.

Experimentum 1.

Detur Tubus Vitreus AB, longitudinis circiter trium Pedum, & cujus cavitatis Diameter ſit quartæ partis unius Pollicis; ſi extremitas A obturetur, & Tubus Mercurio repleatur, alteraque extremitas Vaſe V, Mercurium continenti, immergatur, Mercurius ſuſtinebitur ad Altitudinem circiter viginti novem Pollicum. 2085. TAB. LXIII. Fig. 1.

Tribuendus eſt hic Effectus Aëris Preſſioni in Superficiem Mercurii in Vaſe; quæ ubique æqualiter premi non poteſt, niſi in Tubo, cui Aër nullus ineſt, Mercurii Columna detur, quæ æqualiter cum Aere exteriori premat *. Tubus hic Torricellianus dicitur, à primo qui hoc Exp. demonſtravit Torricelli. 2086. * 1416.

Experimentum 2.

Ne mutetur hæc Preſſio, quando Tubus inclinatur, requiritur, ut eandem Mercurius ſervet Altitudinem verticalem *; ideò ſi dentur duo Vaſa, Hydrargyrum continentia, in quibus Tubi, ut dictum, immerguntur, quorum ED ad Horizontem inclinatur, ſuſtinetur Mercurius ad Altitudines *hf*, & *ig*, ita, ut *f* & *g* 2087. TAB. LXIII. Fig. 2. * 1423.

 ſint

ſint in eâdem lineâ Horizontali, poſitis Superficiebus Mercurii in Vaſis in eodem plano.

EXPERIMENTUM 3.

2088. TAB. LXIII. Fig. 2. Hæc eadem Aeris Preſſio ſuſtinet Aquam in Vitro V, quod Aquæ immergitur, & hac repletur, deinde extrahitur, orificio manente immerſo.

2089. Eodem modo Aqua ſuſtineretur, licet Vitri Altitudo triginta & duos pedes æquaret. Hydrargyrum enim Gravitate ſuâ ſpecificâ fere decies & quater ſuperat Aquæ Gravitatem ſpecificam *; & Columna aquea, triginta & duos Pedes excedens, æqualiter cum Mercurii Columnâ viginti novem Pollicum premit; quæ Preſſio Atmoſphæræ Preſſioni æquipollet.

* 1563.

EXPERIMENTUM 4.

2090. TAB. LXIII. Fig. 3. In Vitro A, inverſo, Preſſione Aeris Fluidum, ut Aqua, ſuſtineretur, niſi, deſcendente Aquâ, Aer juxta ipſam in Vitrum adſcenderet; hac de cauſâ ſi Vitrum, antequam invertatur, Chartâ tegatur, Aqua retinetur, & Charta, Aeris Preſſione, ipſi Aquæ firmiter applicatur.

2091. *Preſſionem Aëris ab hujus Altitudine pendere*, ex dictis facillimè deduci poteſt; ſed immediatè probatur, transferendo Tubum Torricellianum memoratum in locum elatum; nam circiter octavâ parte unius Pollicis deſcendit Mercurius pro Altitudine centum Pedum, ad quam Machina attollitur.

2092. *Aërem omnes partes verſus æqualiter premere*, ex eo patet, quod à Corporibus mollibus hujus Preſſio ſine Figuræ mutatione, & à fragilibus ſine diſruptione, ſuſtineatur; quamvis hæc valeat Preſſionem Columnæ Mercurii viginti novem Pollices altæ, aut Aquæ trigin-

ta

ta duos Pedes altæ *; nil, præter Preſſionem æqualem * 2089.
ab omni parte, memorata Corpora intacta ſervare poſ-
ſe, quis non videt? hanc autem Preſſionem illud præ-
ſtare conſtat *. Sublato Aere ab unâ parte, Preſſio in * 1471.
partem oppoſitam ſenſibilis eſt. 1473.

Experimentum 5.

Si Tubus AB, in quo Mercurius Aëris Preſſione 2093.
ſuſtinetur ad Altitudinem *f*, dum pars ſuperior vacua TAB.
relinquitur *, attollatur paululum ita, ut extremitas LXIII.
immerſa maneat, reſiſtit hic admodum; ſi, ejecto Mer- Fig. 1.
curio, Aërem Tubus contineat, tantùm pondere ſuo * 2085.
reſiſtit Tubus, ubi extollitur.

Mercurius Tubum gravare nequit; illius enim Actio 2094.
in latera Tubi, horizontalis eſt: ſed Aër agit in ſupe-
riorem partem Tubi, & Columna, quæ à Tubo ſu-
ſtinetur, æquiponderat cum Columnâ Mercurii, in Tu-
bo contentâ. Si, ſublato Mercurio, Aer intromittatur,
cùm ſolus Tubus Manum gravet, patet, Actionem Aëris,
in Superficiem inferiorem partis ſuperioris Tubi, deſtrue-
re Actionem in Superficiem exteriorem ejuſdem partis
Tubi, Aeremque ſurſum & deorſum æqualiter premere.

Hoc etiam Experimento, iſta confirmantur, quæ de 2095.
Aëris gravitate dicta ſunt.

CAPUT II.

De Aëris Elaſticitate.

Ceterorum Fluidorum proprietates Aërem habere 2096.
vidimus; præter has peculiarem habet, ut mo-
nuimus *; poteſtque locum majorem, aut minorem, * 2075.

 occu-

occupare, prout Vi diverſâ comprimitur: ſtatim autem ac Vis hæc minuitur, ſeſe expandit Aer. Propter Analogiam hujus Effectûs cum Corporum Elaſticitate, hæc Aeris proprietas hujus Elaſticitas dicitur, & Fluida, quæ hac ipsâ gaudent, Elaſtica vocantur, ut jam monuimus.

2097. *Aerem poſſe comprimi*, Experimento, jam memorato, * 14. conſtat *. *Et illum poſſe dilatari*, ſequenti probatur.

EXPERIMENTUM I.

2098. Detur tubus AB clauſus in A, infundatur Mercu- TAB. LXIII. rius ita, ut in Tubo Aer relinquatur, qui, in ſtatu Aeris Fig. 4. exterioris, occupet Spatium *Al*; ſi Tubi extremitas B Mercurio immergatur, deſcendet Mercurius ad *g*, ibique hærebit. Altitudo *ig* multum differt ab altitudine Mercurii in Experimento 1 Capitis præcedentis.

2099. Differentia hæc ponderi Aeris in Tubo tribui non poteſt; nimium exiguum eſt hocce pondus, ut ſenſibilem differentiam producat; alii ergo cauſæ Aeris Actio in Mercurium tribuenda eſt.

Vis, qua Aer comprimitur in ſtatu Aeris exterioris, eſt pondus totius Atmoſphæræ, quod æquale eſt ponderi Columnæ Mercurii altitudinis *bf* (*Fig.* 1.); Vis ergo hæc comprimens hac Altitudine poteſt exprimi. Ac nunc Preſſio Atmoſphæræ duos exſerit Effectus, ſuſtinet Columnam Mercurii *ig*, & in Aerem in Tubo 2100. agit. *Si Vis, qua Mercurius ad Altitudinem gi ſuſtinetur, ſubtrahatur ex Preſſione totius Atmoſphæræ*, id eſt, ſi Altitudo *gi* ab Altitudine *bf* auferatur, *ſupereſt Vis, qua Aer, qui in ſuperiori parte Tubi continetur, comprimitur.*

* 361. Eâdem Vi Aer hic reſiſtit, & deorſum premit *: reſi- * 362. ſtere autem non poteſt, niſi retineatur *, & uſque ad

A ſeſe extendat, integrumque Spatium A *l* occupet.

Experimentis autem detegimus, *Aërem ſeſe ita dilatare, ut Spatium, ab hoc occupatum, ſit inversè ut Vis, qua comprimitur.* 2101.

MACHINA,

Quâ Aëris Dilatationes, ut & Vires comprimentes, conferuntur inter ſe.

Tubus ferreus AB, tres Pedes, longus, cujus cavitatis Diameter eſt trium partium quartarum Pollicis, in A clauſus, in B Cylindro ligneo C, cum Pyxide D cohærenti, inſeritur, ibique firmatur. Pyxidis Diameter eſt circiter quatuor Pollicum, & hujus Altitudo Diametro fere æqualis eſt. Mercurio repletur Tubus ita, ut ad altitudinem Semi-pollicis circiter in ipsâ Pyxide detur. 2102. TAB. LXIII. Fig. 5.

Tubus, cum conjunctâ Pyxide, applicatur Tabellæ, aut Aſſi ligneo EFG; ſuperficies hujus ſulcata eſt, ut Tubum recipiat, & ipſa Tabella perforata eſt in loco, qui Pyxidi & Cylindro reſpondet.

Excavata quoque eſt anterior ſuperficies partis FG ejuſdem Tabellæ, ut recipiat regulam buxeam LM, quæ in ipsâ hac cavitate mobilis eſt ita, ut ad varias altitudines firmari poſſit, ope Cochleæ, ad poſticam Regulæ partem, huic, ad diſtantiam ſex Pollicum ab extremo L, conjunctæ, & per ſciſſuram in Tabellâ penetrantis.

Lamina cuprea *rs* Regulæ buxeæ ad latus conjungitur, ipſique lateri applicatur, & firmatur. Lamellæ latitudo, quartâ Pollicis parte excedit Regulæ craſſitiem ita, ut Lamina promineat, Angulum rectum cum Regulæ ſuperficie efficiens.

Juxta hanc prominentiam movetur Capſula *n*, cum Indice *q*, cohærens; firmatur hæc cochleâ *o*, & ſeparatim exhibetur in ONQ.

2103. Tubum præterea adhibemus vitreum, cujus longitudo paulò tres Pedes ſuperat, & qui in unâ extremitate clauſus eſt; hic pro parte Mercurio repletur ita, ut non omnis Aër excludatur. Extremitas aperta, inverſo Tubo, Mercurio, Pyxide & Tubo ferreo contento, immergitur, ut in Exper. præcedenti *.

* 2098.

Prout Tubus hic Vitreus, minus aut magis, alii Tubo intruditur, pars Tubi ſuperior, Mercurio vacua, major aut minor eſt; & menſuratur, ſi ipſam hanc partem applicemus Regulæ LM, quæ ſulcata eſt, ut Tubum hunc recipiat, & diviſa in partes minores, quæ reſpondent partibus æqualibus capacitatis Tubi vitrei.

2104. Si Tubus hic exactè Cylindricus foret, æquales hæ forent diviſiones, cumque rarò admodum hoc contingat, dicam quomodo diviſiones Regulæ notentur.

Invertitur Tubus PV, ipſique Regulæ applicatur ita, ut ſuperficies externa extremitatis V Tubi, cum extremitate L Regulæ conveniat. Infunditur Mercurius exiguâ copiâ, cujus ex. gr. altitudo in Tubo quartam aut tertiam partem Poll. valeat, notaturque in Regulâ Altitudo, ad quam pertingit; æqualis quantitas Mercurii iterum ſuperinfunditur, ſecundaque diviſio notatur; ſicque continuando Regula tota dividi poteſt. Æquales Mercurii quantitates, ipſas ponderando, determinantur.

2105. Sed longum & difficile eſt, tot portiunculas Mercurii ſeparare ita, ut exactè æqualiter ponderent; ideò, ſi

ſi Tubus regularis ſit, id eſt, ſi ſit portio Coni truncati, ut contingit plerumque, & parum à Cylindro differat, quod facilè habetur, aliâ methodo uti poſſumus; quia in hoc caſu diviſiones à Progreſſione arithmeticâ non ſenſibiliter aberrant.

Primæ quatuor aut quinque diviſiones, methodo indicatâ, notandæ ſunt; quia dum hermeticè clauditur Tubus non regularem ſervat figuram: deinde decupla, aut duodecupla, Mercurii quantitas infunditur Tubo, & diviſio notatur; hæc ab ultimâ jam notatâ diſtat decem, aut duodecim, partibus minoribus; & continuando, reliquum Regulæ eodem modo in partes tales majores, æquales portiones capacitatis Tubi deſignantes, dividitur. Majores hæ diviſiones dein geometricè ſubdividuntur ita, ut omnes minores continuam efficiant arithmeticam Progreſſionem.

Examinandum autem primùm, an majores notatæ diviſiones in Arithmeticâ ſint Progreſſione, ſin minus, Geometrica diviſio, propter Tubi irregularitatem, locum habere nequit.

Experimentum 1.

Menſurandum ante omnia exactè, ad quam Altitudinem Mercurius ſuſtineatur in Tubo Torricelliano *, cujus ſuperior extremitas bene Aere vacua eſt. 2106. * 2085.

Ad libitum Aëris quantitas in Tubo vitreo relinquitur, antequam Mercurio immergatur *. * 2105.

Ad libitum etiam Tubus hic Mercurio intruditur, & Regula L M firmatur ita, ut extremitas L cum Mercurii ſuperficie in Tubo vitreo conveniat. Index autem *q* ſuperiori extremo ejuſdem Tubi applicatur, & reſpondet ille diviſioni Regulæ, Spatium L V, ab Ae-

re in Tubo occupatum, indicanti. Altitudo puncti L, ſupra ſuperficiem Mercurii in Pyxide, menſuratur in Pollices & minores partes, ſubtrahiturque hæc ab Altitudine Mercurii in Tubo Torricelliano, & differentia
* 2100. exprimit Vim, quæ in L M Aerem comprimit *. Mutatur Tubi vitrei ſitus, manente eodem Aere in Tubo, & de novo menſuratur Vis, quæ Aerem comprimit, ut & Spatium ab Aere occupatum. Erunt tunc Spatia occupata inverse, ut Vires comprimentes.

2107. Sit Altitudo Mercurii in Barometro 29,25 Poll.; Altitudo puncti L ſupra ſuperficiem Mercurii in Pyxide 20,25. Poll., & L V partium 32. Si nunc extrahatur magis ex vagina ſuâ Tubus vitreus, extollitur L; ubi Altitudo puncti hujus pervenit ad 24,75. Poll., eſt L V partium 64. Vires comprimentes ſunt 9. & 4,5; Spatia occupata 32. & 64.

Poteſt hoc Experimentum commodè innumeris modis variari.

Hæc eadem Regula in Aëre compreſſo obtinet.

EXPERIMENTUM 3.

2108. TAB. LXIII. Fig. 6. Detur Tubus curvus A B C D, apertus in A, clauſus in D; pars B C Mercurio impleatur ita, ut pars C D Aerem contineat in eodem ſtatu cum Aere exteriori; Vis ergo comprimens eſt Columna Mercurii, cujus Altitudo eſt *b f* (*Fig.* 1.), quæ, ut in præcedenti Experimento, hanc ipſam Vim deſignat; Spatium autem ab Aere occupatum eſt C D. Tubo A B Mercurius infundatur, ut ad *g* pertingat; Aer reducetur in Spatium *e* D: Vis comprimens nunc valet Columnam Mercurii Altitudinis *f g*, ut & Preſſionem Aeris exterioris in ſuperficiem *g* Mercurii, Vis hæc deſignatur

per

per ſummam altitudinum *fg*, in hac Figura, & *bf* in Fig. 1. Hæc ſumma eſt ſemper ad *bf* (*Fig.* 1.) ut C D ad *e* D; iterumque Vires ſunt inversè ut Spatia.

Aëris Elaſticitas eſt ut hujus Denſitas; hæc enim eſt 2109. inversè ut Spatium ab Aëre occupatum *, & ideò ut * 1464. Vis Aerem comprimens *; quæ æqualis eſt illis, qua Aër * 2101. conatur ſeſe expandere *; hæc autem eſt hujus Elaſti- * 361. citas.

Ex hiſce ſequitur, Aërem, in quo vivimus, ad il- 2110. lam, quam in Terræ viciniis habet Denſitatem, reduci ex Preſſione Aeris ſuperincumbentis; illumque magis aut minus comprimi pro majore aut minore Atmoſphæræ pondere; ex qua etiam ratione in apice Montis minus denſus eſt Aër quàm in valle; minori enim Pondere comprimitur.

Vis, qua particulæ Aëreæ ſeſe mutuo fugiunt, creſcit in 2111. *ratione, in qua diſtantia inter centra particularum minuitur*, id eſt, Vis illa eſt inversè ut hæc diſtantia.

Quod ut demonſtretur, conſiderentur duo Cubi æqua- 2112. les A & B, inæquales Aëris quantitates continentes; TAB. LXIII. Fig. 7. ſint diſtantiæ inter centra particularum, ut duo ad unum; in eâdem ratione, ſed inversâ, erunt numeri particularum in lineis *de* & *bs*: numeri particularum agentium in Superficies *dg* & *bm* ſunt ut unum ad quatuor; nempe ut Quadrata numerorum particularum in lineis æqualibus; & ut horum numerorum Cubi, ſcilicet ut unum ad octo, ſunt Aeris quantitates in Cubis contentæ; in qua etiam ratione ſunt Vires comprimentes Aërem in Cubis *. Vires, agentes in * 2109. 361. ſuperficies æquales *dg* & *bm*, ſunt ut Vires, quibus Aer comprimitur *; ſunt etiam in ratione compoſitâ * 361. nu-

numerorum particularum agentium, & Actionum ſingularum particularum; hæc ergo ratio compoſita eſt ratio unius ad octo: rationum componentium prima, ut dictum, eſt unius ad quatuor; quare neceſſariò ſecunda eſt unius ad duo, quæ eſt ratio inverſa diſtantiæ inter particulas. Hæcque demonſtratio generalis eſt, nam unum & octo Cubos quoſcunque, unum & quatuor Quadrata Radicum Cuborum, & tandem unum & duo ipſas Radices, in genere deſignare poſſunt.

2113. Hæc demonſtratio probat Actionem, quam Particulæ continuo ab omni parte patiuntur, augeri in ratione, in qua diſtantia inter centra Particularum minuitur.

2114. Particulas verò non ad particulas, ſenſibiliter remotas, Actionem ſuam extendere, Experimenta demonſtrant; quibus conſtat, poſitâ eâdem Aeris Denſitate, non ibi majorem dari Elaſticitatem, ubi major eſt Aeris quantitas.

2115. *Effectus Elaſticitatis Aëris ſimiles ſunt Effectibus Gravitatis*; Aerque incluſus Elaſticitate eodem modo, quàm non incluſus, pondere ſuo, agit.

Aër, totius Atmoſphæræ pondere gravatus, omnes
* 1418. partes verſus premit ex ipsâ naturâ Fluiditatis *; & Vim, quam exſerit, ab Elaſticitate nullo modo pendere liquet; quia, hac poſitâ, aut ſublatâ, Vis illa, quæ a pondere Atmoſphæræ oritur, & huic æqualis eſt, minimè mutari poteſt. Cùm verò Aer ſit Elaſticus, pondere Atmoſphæræ in tale Spatium redigitur, ut Elaſticitas, qua renititur in Pondus comprimens,
* 361. hocce Pondus æquet *. Elaſticitas autem creſcit, & minuitur, cum imminutâ, aut auctâ, diſtantiâ parti-
* 2109. cularum *, & non intereſt utrum pondere Atmoſphæræ, an

an quocunque alio modo, Aër in certo Spatio retineatur; in utroque caſu eâdem cum Vi ſeſe expandere conatur, & omnes partes verſus premit. Idcirco, ſi, in Telluris viciniis, Aër, ſervatâ hujus Denſitate, includatur, incluſi Preſſio valebit totius Atmoſphæræ pondus.

EXPERIMENTUM 4.

Tubus Torricellianus vitro DR includitur ita, ut 2116.
Aër, in ſuperficiem Mercurii, vaſe V contenti, pre- TAB.
mens, nullam cum Aere exteriori communicationem LXVIII. Fig. 1.
habeat; Aeris Elaſticitate ad eandem, ac in Aere aperto, ſuſtinetur Altitudinem Mercurius in Tubo.

Manente eâdem Aeris conſtitutione, prædicta ſemper locum habent; ſed non immutabilis eſt hæc conſtitutio; *augetur ſæpe, aut minuitur, Vis repellens Particu-* 2117.
larum, licet diſtantia inter harum Centra non mutetur;
de hac mutatione quædam in Capite ſequenti dicam *; * 2123.
in Parte ſequenti hujus Libri etiam videbimus, *Calore augeri Elaſticitatem, Frigore minui.*

Alia quædam, circa Aeris Elaſticitatem, memorabo Experimenta in Cap. 5. hujus Libri.

CAPUT III.

De quibuſdam aliis Fluidis Elaſticis.

VAria dantur Fluida, in quibus circa Aerem me- 2118.
moratam detegimus proprietatem, Elaſticitatem.

Inter hæc Vapor notabilem occupat locum, de hoc agimus in Capite 10. hujus Libri.

2119. *Fermentatione, Efferveſcentiâ, Putrefactione, & Combuſtione, à Corporibus Fluida ſeparantur Elaſtica*, diverſa pro Corporum differentiâ.

2120. *Ex innumeris Corporibus tale exit Fluidum, ubi Preſſio Aeris externi minuitur, aut tollitur.*

2121. *Quod etiam in quibuſdam obſervatur, ubi tantùm madefacta ſunt.*

In hiſce tamen duobus ultimis caſibus non ſine Efferveſcentiâ ſeparatio fit.

Fluida hæc omnia, quantumvis diverſa inter ſe, eodem nomine Aeris, ſi fortè Vaporem excipiamus, de-
2122. ſignantur plerumque. Cum vero *Aer* ſit Fluidum hoc, *quo Telluris tota ſuperficies tegitur*, hic, propriè loquendo, *eſt Mixtum ex variis Fluidis Elaſticis, in quo natant Corpuſcula innumera varii generis.*

Corpuſcula hæc, pro diversâ ſuâ Gravitate ſpecificâ,
* 1476. 1477. ad varias adſcendunt Altitudines * · etiam diverſorum Corporum Exhalationes, quæ Fluida ſunt Elaſtica, diverſimodè in Aere extolluntur. Unde deducimus,
2123. *Aerem in loco elato non tantùm Denſitate differre cum Aere inferiori.*

2124. Fluida Elaſtica diverſa diverſas proprietates habere, in dubium non facilè vocari poteſt; quod etiam Experimentis conſtat; Effectus enim diverſarum Exhalationum differunt inter ſe.

2125. *Dum Partes, quæ, à Corporibus ſeparatæ, Fluida efficiunt Elaſtica, in Corporibus hærent*, conjunctæ ſunt inter ſe, aut adhærent aliis Partibus Corporum; quare, *ad Fluida Elaſtica non* magis *referri poſſunt*, quàm Aqua, antequam in Vaporem convertatur, pro Vapore haberi poteſt.

Spa-

Spatium autem occupatum, à Materiâ quæ fit Elaſtica, exiguum admodum eſt, dum in ipſis Corporibus hæret, ſi conferatur cum Spatio, quod occupat, dum Elaſticitatem exſerit, poſitâ compreſſione externâ æquali in utroque caſu. 2126.

Hæc clare patent in illis Corporibus, quæ integra in Fluidum Elaſticum convertuntur. Glacies Corpus ſolidum, cujus Partes cohærent, primùm in Aquam, in qua Cohæſio minor eſt, deinde in Vaporem, Fluidum Elaſticum, convertitur; hoc Spatium occupat ad minimum decies & quater millies ſuperans Spatium, ab Aquâ, ante converſionem, occupatum; & hoc quidem dum Vapor à pondere totius Atmoſphæræ comprimitur; & in ipſis illis locis ex quibus Aerem excludit: hanc autem expanſionem in immenſum poſſe augeri, ſublatâ Atmoſphæræ Preſſione, quis non videt? 2127.

De Aquâ quædam alia obſervabo; ab hac, ſine ſenſibili hujus Voluminis diminutione ſeparari poteſt Fluidum Elaſticum; quæ Calore, Frigore, aut ſublatâ Atmoſphæræ Preſſione, fit ſeparatio. 2128.

Hanc admodum ſubitaneam obſervamus ſeparationem, ſi ſubito omnis Preſſio tollatur.

EXPERIMENTUM 1.

Vas vitreum AB exactiſſimè Aqua repletur; in extremitate B cum ipſo cohæret Cylindrus æneus, ut, ope cochleæ, ipſi jungatur Antlia, quæ in Fig. 1. TAB. LXXI. exhibetur. 2129. TAB. LXIII. Fig. 2.

Dum Antliæ Embolus extrahitur, Aqua Gravitate in Antliam deſcendit; locuſque in ſuperiori Vaſis parte Aquâ & Aere vacuus datur. Statim etiam ubique

in Aquâ innumeræ Bullæ Fluidi Elaſtici, eodem momento, ſeſe demonſtrant; totaque Aqua hiſce Bullis albeſcit.

2130. *Fluidum hoc Elaſticum ab Aëre, quo Telluris ſuperficies tegitur, differt*, licet magnâ copiâ in Aere detur.

EXPERIMENTUM 2.

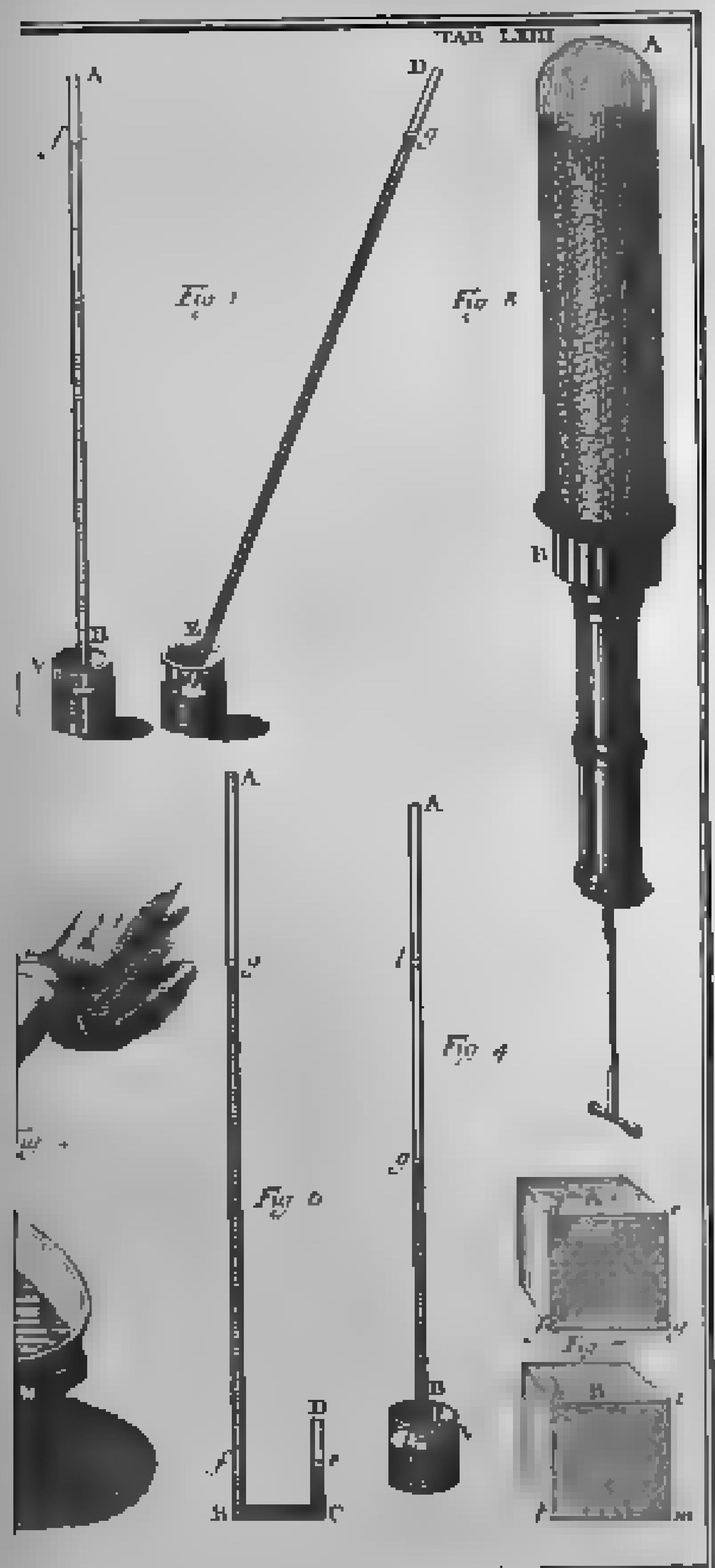
2131. Si Phiala repleatur Aquâ, ex qua Igne, aut aliter, omne Fluidum Elaſticum fuit expulſum, &, relictâ exiguâ Aeris Bullâ, invertatur Phiala, aperturaque immergatur Aquæ, Vaſe quocunque contentæ, Bulla hæc Aerea, in Tempore aliquot dierum, tota intrabit in Aquam, & ſucceſſivè eodem modo variæ Bullæ ab Aquâ quaſi abſorbentur. Sed reſpectu ſingularum hoc obſervandum, primo Die partem multo majorem Bullæ, quam diebus ſequentibus, intrare.

2132. Ex hoc Experimento deducimus dari quaſdam Partes in Aere, quæ aliis faciliùs in Aquam intrant, ibique hærent.

Unde ſequitur, dum Aeri aperto expoſita eſt Aqua, in ipſam majorem copiam penetrare illius Materiæ, quæ faciliùs intrat, & Aerem, qui intravit, ab ipſo Aere externo differre. Obſervamus etiam ſæpe magis hocce Fluidum, imminutâ Preſſione, ſeſe dilatare, quàm juxta regulam N. 2101. Hujus autem Fluidi expanſio immenſa eſt.

2133. Fluidum hoc Spatium admodum exiguum in Aquâ occupat, nam, ut ſuperius monui, ſine Aquæ Voluminis diminutione ſenſibili fit ſeparatio, & memorat Mariotte Experimentum de dilatatione hujus Materiæ Elaſticæ, quo conſtat, Materiam hanc, quæ Calore ex Aquâ fuerat expulſa, ubi Calorem amiſerat, & pondus

to-


TAB. LXIII
Fig 1
Fig 8
Fig 4
Fig 6

totius Atmoſphæræ ſuſtinebat, occupaſſe Spatium decuplum Spatii ab ipsâ Aquâ, qua contenta fuerat, occupati.

In Capite 5. hujus Libri videbimus *, quantum Fluidum hoc dilatari poſſit; ſi tantùm decies millies ſe expandat, Spatium centum millies ſuperabit Spatium ab Aquâ ex qua exivit occupatum. Quanta autem fuerit expanſio, ſi ad Spatium, in Aquâ ab ipsâ Materiâ hac elaſticâ occupatum, attendamus, quis determinabit? 2134. * 2196.

Ex his deducimus, *Fluidorum Elaſticorum Particulas* non eſſe ejuſdem naturæ cum cæteris Corporibus Elaſticis; nam non poſſunt Particulæ ſingulæ augeri, ut augetur integrum Volumen, ſervatâ, in ſingulis gradibus expanſionis, Superficie, omni inæqualitate, aut Angulo, expertâ; in omni enim expanſione Partes facilè moventur inter ſe: unde ſequitur particulas *ſeſe mutuò non tangere, quamvis ſeſe invicem repellant*, qualem particularum proprietatem ſuperius jam memoravimus *. 2135. * 75. 87.

CAPUT IV.

De Antliâ Pneumaticâ.

AEris Elaſticitas fundamentum eſt conſtructionis Machinæ, qua Aer ex Vaſe exhauritur *Antlia Pneumatica* vocatur, quæ variis modis conſtruitur. 2136.

In omnibus pars præcipua eſt Cylindrus metallicus, cavus, ab interiori parte politus; in hoc movetur Embolus,

bolus, exactiſſimè cum Cylindri ſuperficie interiori congruens, ne Aeri tranſitus ad latera detur Fundo Cylindri Embolus applicatur, deinde attollitur hic, & ex Cylindri cavitate Aër omnis excluditur. Si cum Vaſe quocunque, per Tubum in fundo Cylindri, cavitas hæc communicationem habeat, Aër in Vaſe ſeſe expandet, & pro parte Cylindrum intrabit ita, ut in Cylindro & Vaſe eandem habeat Denſitatem. Claudatur communicatio inter Vas & Cylindrum, Aerque ex Cylindro ejiciatur, & Embolus fundo applicetur: Si ſecundà vice Embolus attollatur, reſeratà communicatione inter Cylindrum & Vas, iterum Aeris Denſitas in Vaſe minuetur; &, repetito Emboli motu, tandem Aer in Vaſe ad Denſitatem minimam reducetur. Aer tamen omnis hac methodo nunquam exhauriri poteſt; ſingulis enim vicibus Aer ſeſe ita expandit, ut eandem in Cylindro Denſitatem habeat ac in Vaſe, in quo ideò ſemper Aer quidam ſupereſt.

2137. Poſtquam autem quantum poteſt, repetitis operationibus Elaſticitas imminuta eſt, non ex hac de Denſitate judicium ferre debemus, ut in minoribus dilatationibus *. Hæcque Aeris ſuperſtitis Elaſticitas non omni Tempore eadem eſt, & dilatatione ipſius non ſenſibiliter minuitur, ut in Capite ſequenti videbimus *.

* 2109.

* 2191.

2138. Antliæ omnes prædicta communia habent, in multis tamen differunt. 1. Variis modis clauditur, & reſeratur, communicatio inter Vas exhauriendum & Cylindrum. 2. Variæ dantur methodi, quibus Aer ex Cylindro expellitur, quando Embolus fundo admovetur. 3. Emboli in variis Antliis differunt. 4. Situs Cylindri non in omnibus eſt idem. 5. Diverſæ adhiben-

bentur Machinæ, quibus Embolus agitatur. 6. Tandem duo ſæpe junguntur Cylindri, in quorum uno Embolus attollitur, dum in alio deprimitur.

Antlia noſtra hic delineatur; pars oppoſita Thecæ, non apertâ januâ, quæ ad illam partem datur, videtur in Fig. 1. Tab. lxviii. Antliæ hujus deſcriptionem non dabo, generalia tantùm quædam notabo, peculiarem omnium partium explicationem aliâ occaſione daturus. Tab. LXIV.

Machina Pneumatica.

Antlia in Tab. lxiv. repræſentatur à parte anticâ, ſublatis nempe Thecæ, cui includitur, januis. 2139. Tab. LXIV.

Antlia eadem, ex Thecâ extracta, à parte poſticâ, delineatur in Tab. lxv. Iiſdem litteris eædem partes in utrâque Figura notantur. Tab. LXV.

Conſtat Antlia duobus Cylindris, A, B; in utroque movetur Embolus, cujus partes ſeparatæ exhibentur in C, D, E, & F.

Cum inferiori laminâ partis D, conjunctus eſt tubulus quadratus *d*, cum cujus cavitate reſpondet apertura *n* in ipsâ Laminâ. 2140.

Penetrat tubulus hiſce per Cylindrum F ex Subere, qui retinetur Laminâ E, cum quâ cohæret ſolidum *g*, quod in ipſum tubulum *d* penetrat, & firmatur cochleâ *e*, in ipſum ſolidum penetranti, & cujus caput in *n* tegit aperturam quæ tubulo *d* reſpondet. Inter Laminam E & Suber F firmatur lamella coriacea *f*, quæ ab omni parte prominet, & quæ, dum Embolus Cylindro intruditur, ſeſe ſuperficiei laterali Suberis applicat. Methodus hæc in Angliâ in uſu eſt. Conum hocce in Oleo & Aquâ macerari debet, ut monuimus in N. 1436.

Emboli antequam Antliis intruduntur, per aliquot Ho-

Horas in Aquâ relinqui, Oleoque probè eliniri, debent. In Antliis exigua Aquæ quantitas ipſis ſuperinfunditur.

2141. Corium adhibemus vitulinum, epidermidem applicamus ipſi Suberi; curandum autem, ut Embolus exactè repleat Antliam, ſed tamen ita, ut non nimium comprimatur Corium; ſi enim exſiccetur, dum compreſſione nimiâ Oleum, & Aqua, exprimuntur, non retinet Aquam Embolus, quando integram Atmoſphæræ Preſſionem ſuſtinet. Ubi verò juſtam craſſitiem Corium habet, per duos aut tres menſes Antliâ uti poſſumus, ne ſemel quidem extractis Embolis: quod tamen negligere non debemus, ubi, incraſſato Oleo, Corium ipſi ſuperficiei cavæ Antliæ adhæret, & difficilius Emboli moventur: extrahendi tunc hi ſunt; Corium paulò à Subere ſeparatur, & Oleo bene illinitur, & per aliquot Horas in Aquâ Emboli relinquuntur.

2142. Cauda C Emboli, ut in pleriſque Antliis Pneumaticis, dentata eſt; hujus extremitas inferior *c* Cylindrica eſt. Tranſit Cylindrica pars hæc per cavitatem Cylindricam in prominentiâ *p* Emboli; hujus cavitatis Diameter parum tantùm ſuperat Cylindri *c* Diametrum; poteſtque Cauda C attolli, & deprimi, per ſpatium trium partium quartarum Pollicis, ipſo Embolo immoto manente.

TAB. LXIV. LXV. Emboli ambo moventur agitatione Rotæ R, cujus motus, dum it & redit, parum deficit à tertiâ Circuli parte.

2143. Vaſa exhaurienda laminæ G imponuntur, & hæc per Tubum XXX communicationem habent cum Antliis.

liis. Datur enim infra laminam G, cavitas, quæ Tubo II reſpondet, in quo duo dantur Epiſtomia Y, Z, inter quæ cum Tubo hoc conjungitur Tubus XX, qui infra laminam, cui Antliæ imponuntur, cum his communicatur.

Antliæ ſingulæ Epiſtomium infra fundum ſuum habent; horum Caudæ videntur in L, L, quæ Regulâ æneâ PP junguntur ita, ut motu hujus Regulæ Epiſtomia ambo, eodem Tempore, moveantur. Cum axe Rotæ R, à poſticâ parte, jungitur crux ferrea HNM, qua Epiſtomia hæc agitantur. 2144.

In ſitu, in quo partes Machinæ in his Figuris repræſentantur, Antlia B cum Vaſe exhauriendo communicationem habet; Antlia A cum Aere externo; &, deprimendo hujus Antliæ Embolum, omnis Aër ex hac ejicitur, & interea magis attollitur Embolus alter.

Aër, qui ex Antliâ ejicitur, per Epiſtomium tranſit, & exit in *l*, ubi prominentia datur, ut Valvula ex Corio, aperturam claudere poſſit. Valvula hæc impedit Aëris externi ingreſſum, & ipsâ carere poſſumus; ſed minuit admodum laborem. 2145.

Quando Embolus ad fundum Antliæ A accedit, extremitas N Crucis tranſit ſuper Rotulâ *v*, quam deprimit, attollens extremitatem S Regulæ minoris ferreæ SV, quæ rotatur circa caudam *o*, cum ipsâ cohærentem, & per Cylindrum O in medio Regulæ PP, cum hac conjunctum, penetrantem; ſtatim ad priſtinum ſitum redit SV, & eo ipſo momento Embolus fundo Antliæ applicatur. 2146.

Motus Rotæ nunc in contrariam partem dirigendus eſt. In reditu Crucis extremum N in Rotulam *v* incur- 2147.

currit, hancque propellit; donec, converſione Epiſtomiorum L, L, ita deprimatur Rotula, ut ſuper hac tranſeat N.

In hac Epiſtomiorum converſione, L, L, arcus hæc deſcribunt, graduum nonaginta, clauditurque communicatio Antliæ B cum Vaſe, & nova cum Aere externo iteratur; contrarium reſpectu Antliæ A locum habet.

Durante hac Epiſtomiorum agitatione, attollitur quidem C, ſed Embolus ipſe fundo Antliæ A applicatus manet, quod deſideratur ne Aer externus iterum in Antliam intret, & quod quomodo fiat ſuperiùs diximus *.
* 2142

Si nunc motus Rotæ continuetur, attollitur Embolus Antliæ A, quæ cum Vaſe exhauriendo communicationem habet, & ex Antlia B Aer ejicitur, extremitaſque M crucis ſuper Rotula v, tranſit, & quæ in motu contrario fuere explicata, in hoc caſu, eodem modo, obtinent.

2148. TAB. LXIV. Rota agitatur manubrio *m n*, cujus longitudo eſt circiter duorum Pedum; hoc in ſitu datur horizontali, ubi Crucis extrema, M & N, etiam ſunt in linea horizontali.

2149. Quando in hac agitatione contingit, majorem dari Reſiſtentiam, ubi Epiſtomia moventur, quàm in reliquo motu, indicium hoc eſt, Oleo & Cera eliniri debere Epiſtomia, quod in tempeſtate calidiori repeti debet, ubi, per tres aut quatuor horas, Machina in continuo fuit motu.

2150. Quod ſpectat Epiſtomia Y, Z, ſuperiùs memorata *, primo communicatio, exhauſto Aere, clauditur
* 2143.
inter

inter Vas exhauſtum & Cylindros; altero, Aër de novo Vaſe intromittitur, & communicatio impeditur cum Indice Mercuriali.

Index hicce Mercurialis in Q exhibetur: hujus uſus eſt determinatio quantitatis Aeris ex Vaſe exhauſti, ut & quantitatis in hoc ſuperſtitis; eo etiam Vaſorum exhauriendorum capacitates menſurantur; quod in variis Experimentis uſum habet. Index noſter à vulgaribus differt. 2151.

In K Tubulus in ſuperiori parte perforatus, & in inferiori cochleâ inſtructus, in ipſam Laminam G penetrat, & per hunc Aer in Antliam tranſit. 2152.

Eodem modo, ſæpe Orbi jungitur Cylindrus parvus, cochleâ circumdatus, quo Globus exhauriendus, aut Vas aliud, Machinæ applicari poteſt; quod plerumque fit interpoſito Epiſtomio, ut Vas evacuatum ab Antliâ ſeparari poſſit. 2153.

In medio Orbis G foramen datur in *a*, quo Machinæ variæ cum Orbe jungi poſſunt; & quod cochleâ clauditur. 2154.

Sæpe quoque hac methodo Orbi adaptatur Pyxis Cylindrica, Orbibus coriaceis, cerâ imbutis, repleta, per quorum centra tranſmittitur Filum æneum, quod ope Manubrii agitari poteſt, quæ agitatio communicatur in loco Aere vacuo; cochleâ circumdatur, & Pyxidem intrat, hujus Operculum, quo Coria comprimuntur, ut exactiùs tranſitum Aëris impediant. 2155.

Pyxis ſimilis ſæpe jungitur Operculo, quod Vaſis exhauriendis ſuperimponitur, ut videtur in Fig. 3. Tab. III. & in variis Tabulis hujus Libri.

Quando vaſa Orbi G imponuntur, aut quando 2156.

Operculis Vaſa teguntur, & Aeris ingreſſus cohibendus eſt, per aliquot Horas, aut Dies, utimur mixto ex quatuor partibus Ceræ albæ, duabus Reſinæ, & unâ Olei Olivarum; Æſtate minor, Hieme major Olei copia deſideratur.

2157. Si de minori tempore agatur ſatis eſt, Vaſa imponere Annulo ex tenuiori Corio, quod per aliquot Dies in Oleo fuit maceratum; ſingulis vicibus, antequam ipſo utamur, Oleo bene illinitur, & per Horæ quadrantem in Aquâ relinquitur; finitis autem Experimentis, bene Linteo exſiccatur Corium; & per plures Annos, ſi in loco ſicco ſervetur, idem Annulus inſervire poterit.

ANTLIA PNEUMATICA, *Simplex.*

2158. TAB. LXVI. Quomodo plura commoda Antliæ noſtræ, etiam in minorem, &, ſimplicem, Antliam poſſint transferri, breviter indicabo.

Antlia hæc ex uno Cylindro A conſtat; applicatur hic Tabulæ ligneæ Verticali BB.

* 2140. Embolus ſimilis eſt illi, quem ſupra explicavimus *. Cauda quoque dentata eſt, & movetur auxilio Sectoris Circuli quoque dentati. Motus imprimitur agitatione Manubrii *m m*, conjuncti cum axe per centrum Sectoris tranſeuntis.

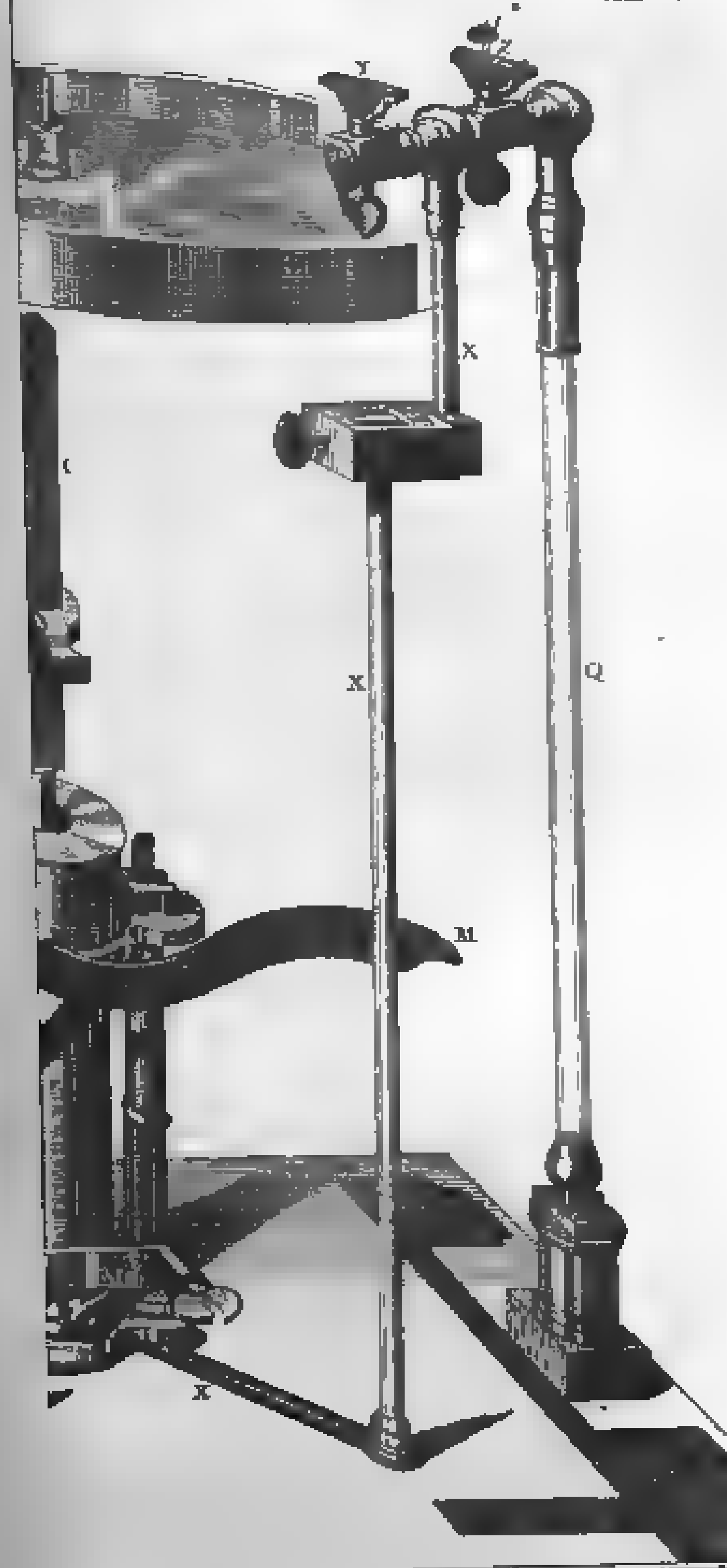
2159 Huic eidem Axi in aliâ extremitate adhæret Crux ferrea H P O, cujus ope movetur Epiſtomium Antliæ, infra fundum applicatum. Epiſtomii cauda eſt L, quæ ad utramque partem æqualiter extenditur, & cum qua, in ſuperiori extremo, conjuncta eſt Rotula *v*, & in inferiori ipſi inſiſtit Clavus *s*.

In ſitu Epiſtomii, quem exhibemus, communicatio datur

TAB. LXIV



TAB LXV



tur, inter Antliam & Aerem externum, per aperturam in *l*, per quam, dum deprimitur Embolus, Aer exit. *. * 2144.

Quando Embolus parum à fundo Antliæ diſtat, M tranſit, ſuper Rotulâ *v*, &c, ubi tranſivit, O applicatur Clavo *s*, &c, hunc premens, paululum attollit Rotulam *v*, quo ſitus Epiſtomii quidem mutatur, ſed vix coarctatur via, per quam Aer exire poteſt. In hoc ſitu ipſi fundo applicatus eſt Embolus, & nullus Aer in Antliâ ſupereſt.

Motus Sectoris nunc in contrariam partem dirigitur; 2160.
M incurrit in Rotulam *v*, & convertit Epiſtomium, & Embolus attollitur *. Ubi Embolus fere ad ſuperiorem partem Antliæ pervenit, partes N & P Crucis agunt, ut M & O egêre; novaque, mutato Sectoris motu, Epiſtomii converſio datur. * 2147.

Durante adſcenſu Emboli, Antlia per Tubum XX communicationem habet cum Vaſis exhauriendis, quæ Orbi G imponuntur *, aut in K cum Antliâ junguntur *. * 2143. * 2153.

Epiſtomio Y communicatio clauditur inter Antliam 2161.
& Vaſa exhaurienda, etiam his Aer iterum intromittitur.

Index Mercurialis Q, uſus habet jam indicatos *; 2162.
ſimplex ille eſt, qui hic exhibetur, conſtans ex Tubo vitreo, cujus longitudo Pedes ſuperat tres, & cujus inferior Extremitas Mercurio immergitur. Hic quoque uſu venire poſſet Index, qui in TAB. LXV. exhibetur. * 2151.

Illa quæ continentur in N°. 2152. 2153. 2154. 2155. 2156. & 2157., huc quoque referri debent.

CAPUT V.

Experimenta varia circa Aëris Gravitatem & hujus Elaſticitatem.

2163. AErem gravem eſſe vidimus *; poteſt ut cetera
* 2084. Corpora ponderari, & hujus Denſitas cum ce-
* 1463. terorum Corporum Denſitate conferri *. Si Vas idem, Aerem continens, ut & exhauſto Aere, ponderetur, ponderum differentia erit Aeris pondus. Libram autem admodum accuratam adhibere debemus.

EXPERIMENTUM I.

2164. Exhauſto Aëre ex Globo vitreo G*, cujus Capacitas eſt
TAB. LXVII. Fig. 1. 283. Pollicum cubicorum. Suſpenditur hic Brachio B Libræ AB; Lanci L Pondera imponuntur, ut detur
* 2153. æquilibrium. Aperto Epiſtomio E, Aer intrat, & æquilibrium deſtruitur; inſtauratur iterum, ſi Grana circiter centum Ponderi in Lance addantur; aliquando numerus Granorum, quæ adduntur, major eſt, ſæpe minor, pro diverſâ Aeris conſtitutione, quæ pondere Atmoſphæræ mutato, & aliis de cauſis, variationem ſubit.

2165. Corpora Fluidis immerſa ab his ſuſtineri vidimus, magiſque aut minus pro Volumine Corporis majori,
* 1495. aut minori *; & pondus amiſſum ex notâ Fluidi Den-
* 1478. ſitate determinatur *. Præcedenti Experimento cognoſcitur ergo, quantum Corpora in Aere minus quam in Vacuo graviteut.

2166. Ex his etiam deducimus, *Corpora in æquilibrio in Aëre, ſi horum Volumina fuerint inæqualia, in loco Aëre vacuo*

vacuo non æquiponderare, quod confirmatur ſequenti Experimento.

EXPERIMENTUM 2.

Lamella cuprea *ei* Orbi G, Antliæ Pneumaticæ applicatur, & ope Tubuli K, cujus cochlea per Lamel- 2167.
lam penetrat hæc firmatur. Huic Lamellæ in *i* adhæ- TAB. LXVII. Fig. 2.
ret Cylindrus exiguæ altitudinis, cui cohæret Lamina cuprea FH, quæ impedit, quo minus Corpora, quibus in Experimento utimur, Annulum Coriaceum *, Orbi G applicatum, in motu ſuo tangant. * 2157.

In extremitate *e*, ejuſdem Lamellæ, ipſi inſiſtit Filum æneum craſſius, in ſuperiori extremo inflexum, ut ipſi jungatur verticaliter Lamella L, Unco in inferiori parte inſtructa, & quæ attolli, deprimique, poteſt, & firmari Cochleà *n*.

Huic Unco ſuſpenditur Libra minor accuratiſſima; Solidum D ceraceum & Pondus plumbeum P, cum catenulis ſuis æquè ponderantia, Libræ appenduntur, & Lamina L ad illam firmatur altitudinem, ut exiguæ agitationi Libræ locus tantùm detur.

Teguntur hæc omnia Recipiente vitreo R, &, Aere exhauſto, præponderat Cera, cujus Volumen ſuperat Volumen plumbi P, & magis ab Aere ſuſtinetur; quando hic in Recipiens iterum admittitur, æquilibrium inſtauratur.

Aeris Elaſticitas, in Capite 2. hujus Libri probata, 2168.
magis fit ſenſibilis Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM 3.

Veſica exactè clauſa, parvam admodum Aeris quan- 2169.
titatem continens, Vitro tegatur, & exhauriatur Aer, eo Preſſio in Veſicæ ſuperficiem exteriorem minuetur; eodem

eodem Tempore Aer, Veſicæ incluſus, ſeſe expandet, & hæc inflabitur.

2170. Elaſticitatis Vim, totius Atmoſphæræ ponderi æquari, vidimus *; Effectus hujus Vis ſub oculos ſequenti Experimento ponimus.

* 2115.

EXPERIMENTUM 4.

2171. Veſica exactè clauſa, & Aere pro parte tantùm repleta, fundo Pyxidis ligneæ A, cujus diameter interior eſt trium Pollicum, applicatur. Imponitur Pondus P, plumbeum, quod quadraginta Libras ponderat, & in Pyxidem penetrat, Veſicæ locum tantùm vacuum relinquens.

TAB. LXVII. Fig. 3.

Tegitur Pyxis Recipiente Vitreo, ſatis alto, ut Pondus P extolli ad altitudinem unius Pollicis poſſit.

Exhauſto Aere, Veſica, ut in præcedenti Experimento, inflatur, quo Pondus extollitur: eodem modo extolleretur Pondus, licet duplo majus eſſet.

2172. In Experimento ſequenti Gravitatis Aeris & hujus Elaſticitatis Effectus unico intuitu obſervamus.

EXPERIMENTUM 5.

2173. Foramini *a* in medio Orbis G Antliæ Pneumaticæ *, in inferiori parte, jungitur Cylindrus æneus B, perforatus, in ſuperiori parte Cochleâ inſtructus, quæ cum ſpirâ ipſius foraminis congruit. Cohæret Cylindrus hicce cum Tubo vitreo T, ab utrâque parte aperto, cujus extremitas inferior Mercurio, Pyxide P contento, immergitur. In Tubo Torricelliano *sg*, Mercurius ſuſtinetur, ut antea dictum *. Vas V, cum Tubo, Orbi G imponitur, & Recipiente vitreo R tegitur. Recipiens apertum eſt in ſuperiori parte, & Operculo æneo E tectum, cum quo cohæret Cylindrus C, cui inſer-

TAB. LXVIII. Fig. 1.

* 2154.

* 2085.

inſerta eſt extremitas Tubi vitrei latioris D, clauſi in ſuperiori parte, & Tubum *ig* continentis. Hiſce omnis communicatio tollitur inter Aërem externum & Vas V. Aer, in Tubo T, communicationem tantùm habet cum Aere in Recipiente R & Tubo D, & Elaſticitate ſuâ impedit, quo minus Mercurius, Preſſione Aëris externi, in Tubum adſcendat; Aer etiam, Recipienti R incluſus, Elaſticitate ſuſtinet Mercurium in Tubo *gi* *. Ex Vaſe R Aër exhauriatur; dum Denſi- * 2115.
tas minuitur, Elaſticitas etiam decreſcit *, & minor * 2109.
eſt Vis, cum qua Mercurius in Tubo *gi* ſuſtinetur; deſcendit ergo Hydrargyrum. Eodem Tempore Reſiſtentiam in Tubo T vincit preſſio Aëris externi; & in Tubum Mercurius adſcendit. Diminutio Elaſticitatis in Tubo T, & in Vaſe R, eadem eſt, & Effectus diminutionis in utroque caſu idem: idcirco tantum in Tubo *ig* deſcendit Mercurius, quantum adſcendit in Tubum T; quod cum Experimento congruit. Attollitur hac methodo Mercurius ad *f*, dum Tubus *gi* ferè omnino vacuus remanet; admiſſo iterum Aere, Mercurius in Tubum *gi* adſcendit, dum in Tubo T deprimitur.

Hoc Experimento facilè confirmamus Regulam de 2174.
Elaſticitate Aeris, antea memoratam *. Diminutio * 2101.
quantitatis Aëris, in ſingulis Antliæ agitationibus, ſequitur eandem rationem; Aër enim Recipiente contentus, quando Embolus fundo eſt applicatus, ſe habet ſemper ad Aerem, poſt Emboli motum, ſupereſt in Recipiente, ut Capacitas hujus, & partis Antliæ, quam Embolus vacuam reliquit, ad Capacitatem ſolius Recipientis.

2175. Unde deducimus, *quantitates Aëris, quæ poſt ſingulas ſucceſſivas Embolorum Agitationes ſuperſunt, efficere Progreſſionem Geometricam; cujus ſimilem efficiunt* Denſitates *, ut & *Elaſticitates* *, quod ultimum nunc confirmandum eſt.

* 1459.
* 2109.

EXPERIMENTUM 6.

2176. In hoc Experimento utimur Recipiente quocumque, ſed Tubo T indigemus: In eo quod nunc referam Recipiens non admodum magnum erat.

TAB. LXVIII. Fig. 1.

Poſt duas Antliæ agitationes, id eſt, poſt unum utriuſque Emboli motum, altitudo Mercurii in Tubo T fuit 11, 1. Poll.; iterum poſt duas agitationes Altitudo fuit 17, 85. Poll. Tandem duabus aliis agitationibus pervenit Mercurius ad Altitudinem 22, 1. Poll.

Altitudo in Tubo vacuo erat Poll. 29.

2177. Ergo Vires comprimentes, quæ æquales ſunt Elaſticitatis gradibus, fuêre 29.; 17, 9.; 11, 15. 6. 9. *; qui numeri parum admodum à Progreſſione Geometricâ differunt: ſi enim, inter primum & quartum, duas quæramus medias proportionales, habemus Proportionem hanc, 29.; 17 97.; 11, 14.; 6, 9.

* 2100.

2178. In Experimento quinto diximus, Tubum, Recipiente incluſum, ferè evacuari; ſi enim nullus omnino Aër in ſuperiori parte Tubi detur, nunquam poterit ita ex Recipiente Aer tolli, ut in Vaſe & Tubo eadem ſit Mercurii Altitudo, ſi hoc obtineat, ut illis aliquando contingit, qui minus attenti ſunt, hoc certo affirmare poſſumus, Aerem quemdam in Tubo dari.

2179. Mercurius qui in Tubo manet, indicat ſupereſſe Preſſionem in ſuperficiem Mercurii in Vaſe.

2180. Vidimus, nunquam omnem Aerem ex Vaſe, repetitis

tis Antliæ agitationibus, extrahi; ita tamen poſſe minui, ut Denſitas ſenſibilis non ſit *. Sed ſi ad conſtru- * 2136.
ctionem Antliarum attendamus, hoc ſatis clarum eſt; nunquam, quando Embolus fundo applicatur, omnem Aerem ita poſſe ejici, ut omnino nihil ſuperſit; unde ſequitur, *non ultra determinatum gradum Denſitatem Aë-* 2181.
ris in Vaſe, quod evacuatur, poſſe minui; ita tamen exiguam, *ſi* computationem ineamus, detegimus Denſita- 2182.
tem hanc, ut *Elaſticitas* parum ſenſibilis eſſet, ſi hæc *cum Denſitate minueretur.* Si ſexcenteſima Aëris pars ſupereſſet, & *ſæpe* minorem ſupereſſe facilè conſtat, *Elaſticitas non ſuſtineret Mercurium ad Altitudinem vigeſimæ partis Pollicis.* Quantum autem Elaſticitas valeat accuratè determinandum.

2183. Hoc facilè obtinemus, quando in Exp. 5. utimur Tubo Torricelliano bene evacuato; nam tunc ipſa Altitudo Mercurii in Tubo, poſt evacuatum Recipiens, Vim Elaſticam Aëris ſuperſtitis immediatè demonſtrat; difficile autem admodum eſt ita, ante immerſionem, Mercurio replere Tubum, ut nihil omnino Aëris remaneat.

2184. Tunc Barometro debemus uti. Ita vocant Tubum Torricellianum, Tabulæ applicatum, & cui ad latus Tubi diviſiones ſunt inſcriptæ, ut Altitudo Mercurii in Tubo ſtatim cognoſcatur. In conſtructione talis Inſtrumenti major cura adhibetur, quam ſi agatur de Tubo, qui repletur, ut uni, aut alteri, Experimento inſerviat. Si ergo ad manus detur Barometrum, à perito Artifice conſtructum, & in quo diviſiones accuratè Altitudinem Mercurii in Tubo indicant, *ex notâ* hac 2185.
Barometri Altitudine ſubtrahenda erit maxima Altitudo, ad

quam in Tubo T extolli poteſt Mercurius, & differentia exprimet Altitudinem, ad quam hic ſuſtineri poteſt Elaſticitate Materiæ, in Recipiente ſuperſtite.

2186. Si verò tale Barometrum ad manus non detur; hac Methodo uti poterimus. Tubum breviorem, circiter Pollices tres longum, Mercurio replemus, & in Mercurium, Vaſe contentum, immergimus, ut de Tubo Torricelliano dictum *; faciliùs autem minor Tubus accuratè repletur; & ubi ſemel paratus eſt facilè ſervatur, ut iterum inſerviat, quotieſcumque libuerit; ille, quo ego utor, ante viginti & aliquot annos fuit repletus. Juxta longitudinem Tubi ad partem unam ipſi applicatur Charta, in qua ducta eſt linea diviſa in Pollices, & partes minores; adhibui Pollices Rhenolandicos diviſos in partes duodecim, quas *Lineas* vocant. Firmatur Tubus, ut verticalis ſit.

* 2085.

EXPERIMENTUM 7.

2187. TAB. LXIX. Fig. 1. His ita paratis, Recipiente quocumque R, tegitur Vaſculum V cum ſuo Tubo AB; exhauſto Aëre quantum poteſt, Mercurii Altitudo menſuratur auxilio diviſionum ipſi Tubo junctarum.

2188. Diverſa admodum eſt hæc Altitudo pro diverſà Aëris conſtitutione, in humidiori ſemper major. In quo ultimo caſu aliquando Altitudo eſt ſeptem Lin., id eſt, dimidiatum Pollicem ſuperat; in aliis occaſionibus, ſed hoc rarò contingit, Altitudo minor eſt quartà parte Pollicis.

2189. Quando, repetitis Antliæ agitationibus, Aëris Elaſticitas non ulterius poteſt minui; cujus indicium habemus, quando in dicto Tubo non amplius deprimitur Mercurius, aut quando in Indice Antliæ non amplius

plius extollitur, non inde debemus hanc deducere concluſionem, Aëris Denſitatem non ulterius poſſe minui.

Experimentum de Sono, quod in ſequentibus explicabimus *, evidenter demonſtrat, Denſitatem, continuatis Antliæ agitationibus, minui, dum Index nullo modo mutatur, quod ſequitur ex notabili admodum proprietate Materiæ, *quæ in Recipiente ſupereſt*; *Materia* enim hæc, *quamvis dilatetur*, *Elaſticitatem ſuam ſervat*; ut ſuperiùs indicavimus *, & immediatè Experimento demonſtramus. 2190. * 2324. 2191. * 2137.

Experimentum 8.

Eodem, quem in præcedenti Experimento adhibuimus, utimur Tubo A B cum Vaſculo V, & hoc minori, quo poſſumus, Recipiente tegimus. Ita Recipiens diſponitur, ut includat aperturam *a* in medio Orbis G. Huic aperturæ inſeritur cochlea, cum fundo Antliæ P cohærens, quæ illius ope cum Orbe conjungitur. Accuratè Embolus replet Antliam ita, ut Aëri tranſitus non relinquatur; liberè autem per aperturam in fundo Aër ex Recipiente in Antliam penetrare poteſt. 2192. TAB. LXIX. Fig. 1.

Exhauſto Aëre ita, ut Altitudo Mercurii in A B eſſet duorum Pollicum, clauſi communicationem inter Antlias, quibus Aer extrahitur, & Recipiens; depreſſo autem Embolo Antliæ P, Mercurii deſcenſus in Tubo A B fuit quatuor Lin.; id eſt, valuit ſextam partem totius Altitudinis. 2193.

Continuatâ ulterius Recipientis evacuatione, Altitudo minima, ad quam Mercurius in Tubo potuit reduci, fuit ſex Lin.. Clauſâ nunc iterum communica-

tione cum Antliis, quibus Aër educitur, & depreſſo Embolo Antliæ P, in Altitudine Mercurii in Tubo nulla omnino mutatio percipi potuit; juxta Regu-
* 2109. lam * debuiſſet Mercurius deprimi parte duodecimâ Pollicis.

2194. Materia Elaſtica, quam ex Aquâ deducimus, quoque hanc habet proprietatem, quod Elaſticitas non juxta Denſitatem minuatur, ut monuimus in N. 2131.

EXPERIMENTUM 9.

2195. Lagenam vitream ſphæricam, collo longiori inſtructam, Recipiente Altiori ut ſuperius Recipiens R in (Fig. 2. TAB. LXXI.) includitur, & exhauſto Aëre per aliquod Tempus relinquitur, ut major pars Materiæ memoratæ exeat ex Aquâ.

Sublato Recipiente invertitur Lagena, & colli apertura immergitur Vitro, Aquam continenti, ſed etiam pro parte dictâ Materiâ purgatam. Aquâ repleta ma-
* 2088. net Lagena *. Recipiente tegitur hæc cum Vitro; & Aër extrahitur, donec ſuperficies Aquæ in Collo Lagenæ conveniat cum ſuperficie Aquæ in Vitro. Menſu-
* 2185, 2186. ratur Elaſticitas Materiæ ſuperſtitis in Recipiente *. Hæc æqualis eſt Elaſticitati Materiæ, quæ, durante evacuatione, ex Aquâ exivit in Lagenam; ſi enim Materia hæc non ita premeret ſuperficiem Aquæ in Collo Lagenæ, Aqua Preſſione in ſuperficiem externam in Col-
* 1416. lum adſcenderet *.

Admiſſo Aëre in Recipiens, Aqua in Lagenam adſcendit, & Materia Elaſtica in exiguam Bullam reducitur; quam ſi menſuremus, detegimus Materiæ dilatationem in Experimento; conferendo Bullæ magnitudinem, cum magnitudine ipſius Lagenæ.

Tali

Tali Experimento detegimus ſæpe Bullam talem dilatari decem millies, aut quindecim millies, & magis. 2196.

Elaſticitas autem ſemper in his Experimentis ſatis valida eſt, ut ſuſtineat Columnam Mercurii, quæ vix minor eſt, & plerumque major, centeſimâ parte illius, quæ à totius Atmoſphæræ pondere ſuſtinetur. 2197.

Sequentibus Experimentis illuſtrabimus Phœnomena alia quædam, quæ à Pondere, aut ab Elaſticitate, Aeris pendent. 2198.

EXPERIMENTUM 10.

Si Antliæ Embolus illius fundo applicetur, & Tubus cum Antliâ cohærens in Aquam immergatur; hæc, ſi Embolus extollatur, inſequetur hunc ipſum, & cavum inter Antliæ fundum & Embolum implebit. 2199.

Preſſioni Aeris exterioris adſcenſum hunc eſſe tribuendum, ſatis patet; hac de causâ, in loco Aëre vacuo non adſcendit Aqua in Antliam; quia hæc deficit Preſſio. 2200.

EXPERIMENTUM 11.

Cum Antliâ A, quæ cum Operculo Æneo O, quo Vitrum exhauriendum R tegitur, cohæret, conjungatur Tubus vitreus *bc*, cujus extremitas *c* infra Aquæ, Vaſe V contentæ, ſuperficiem deſcendit; fundo Antliæ Embolus applicetur, & ex Recipiente Aer exhauriatur. Si Embolus attollatur, vix adſcendet Aqua. 2201. TAB. LXVII. Fig. 4.

Vis, qua Aer in Corpora premit, hæc ſæpe diſrumpit, quando Preſſio ab omni parte non eſt æqualis. 2202.

EXPERIMENTUM 12.

Cylindrus æneus, aut Conus truncatus, A, Laminâ vitreâ planâ tegitur, & circumpoſitâ cerâ ingreſſus Aeris cohibetur, ſi ex Cylindro Aer extrahatur, Preſ- 2203. TAB. LXVII. Fig. 2.

ſione

ſione Aeris externi confringitur Lamina vitrea, & in fruſta exigua, quaſi in pulverem, redigitur, ſi non nimium tenuis ſit; nimis craſſa Preſſionem ſuſtinet, & non diſrumpitur.

2204. Quamvis Aer deorſum premat, aliquando tamen partes quædam Vitri magnâ Vi lateraliter projiciuntur, non ſine periculo Oculorum adſtantium; ideo Recipiente R tegimus Cylindrum A. Ut etiam fruſtula minora Vitri tollantur, & ne minimum in Antliam penetret, chartâ tego Orbem G Antliæ. Perforata Charta eſt in loco, qui reſpondet cum foramine, per quod Aër educitur; ita Charta non impedit, quo minus cum Orbe G jungatur Solidum æneum B, cujus cochlea D reſpondet cum Spira, quæ in dicto foramine datur. Cum eodem Solido, ope Cochleæ C, conjungitur Orbis minor æneus O, quales adhibemus ubi Vitra tegenda ſunt, ut in Fig. 4. hujus Tabulæ. Solidum B eſt perforatum & ſuperiori aperturæ inſeritur Tubulus E, flexus in *i*. Corio, ita parato, ut de Annulis diximus *, tegimus Laminam O, & illi Cylindrum A imponimus; ſic nequidem hæc ipſa Lamina, quantumvis parum, læditur.

* 2156.

2205. Si Vitrum integrum Atmoſphæræ pondus ſuſtineat leviter hoc percutiendum eſt; hac de causâ utimur Recipiente, ut *R*, ſuperius aperto.

EXPERIMENTUM 13.

2206. Antliæ A Diameter eſt trium partium quartarum unius Pollicis; applicetur Embolus fundo Antliæ, & claudatur apertura in hujus fundo; ſi Pondera P, *p*, quæ ſimul valent quinque Libras, cum Antliâ conjungantur, & Manubrium B Emboli retineatur, non deſcen-

TAB. LXVIII. Fig. 3.

deſcendit Antlia, quamvis & hæc ipſa, cum Ponderibus, ſuſtineatur; deſcendere enim non poteſt, niſi Pondus appenſum ſuperet Aeris Preſſionem, quæ ſex Libras excedit. Si pro quinque ſex Libras appendamus, deſcendit Antlia; quia ſex Libris ſuperadditum eſt Pondus ipſius Antliæ. Curandum ut Emboli attritus admodum ſit exiguus.

Experimentum 14.

In loco Aere vacuo, proprio pondere, deſcendit 2207.
Antlia. Tab. LXVIII. Fig. 4.

Experimentum 15.

Magis ſenſibilem videmus Effectum compreſſionis 2208.
Aeris, quando duo Sphæræ Segmenta H & E junguntur. Tab. LXIX. Fig. 1. Sit utriuſque ora polita, & congruant hæ inter ſe, Ceràque circumpoſità Aer excludatur. In Segmento H Epiſtomium datur, quo Segmenta conjuncta Antliæ Pneumaticæ applicantur *, & quod, exhauſto Aere, clauditur. * 2153. Annulo A Segmenta ſuſpenduntur, &, ope Annuli Q, his Pondera appenduntur, quæ Tabulæ T imponuntur. Poſito Segmentorum Diametro trium Pollicum cum ſemiſſe, Pondus centum & circiter quadraginta Librarum requiritur, ut Segmenta ſeparentur.

Utimur Tripode ante memorato *, & Annulum A 2209.
Unco V applicamus, qui extolli & deprimi poteſt, * 1441. ut Tabula T parum tantùm ſupra ſolum ſuſpendatur. Annulus Q inſeritur Unco G, qui funiculo cohæret cum V, ne decidat Segmentum E, & lædatur.

Pondus Tabulæ T cum Catenis eſt quindecim Libra- 2210.
rum, imponimus centum & viginti quinque Libras, & Segmenta ſeparantur, ſi Altitudo Barometri minor

ſit viginti novem Pollicibus; Pondus quoddam addendum eſt, quando Preſſio Atmoſphæræ major eſt.

2211. Si Segmenta hæc in loco Aere vacuo ſuſpenſa fuerint, Vi exiguâ, qua Ceræ Cohæſio ſuperatur, ſeparantur.

EXPERIMENTUM 16.

2212. Orbi G, Antliæ Pneumaticæ, imponitur Annulus
TAB. LXIX. ligneus B B, qui tribus pedibus ſuſtinetur; huic inſiſtit
Fig. 3. Lamella ænea flexa D, quæ quaſi Anſam efficit, & firmatur cochleis, quarum una videtur in *i*. In ſuperiori parte Anſæ hæret Uncus V, cui appenduntur Segmenta H & E, juncta, & evacuata, ut in præcedenti Experimento.

2213. Pyxis cum Coriis jungitur, ab inferiori parte, cum
* 2155. Orbe G *. Hanc trajicit Filum æneum F C; cujus extremitas C cum annulo Segmenti E jungitur Unco ex tenui Filo æneo, ut in Figura 4 exhibemus in N.

2214. Hæc omnia Recipiente R includuntur, Aer extrahitur; & quam facillimè, deorſum trahendo Manubrium M, ſeparantur Segmenta.

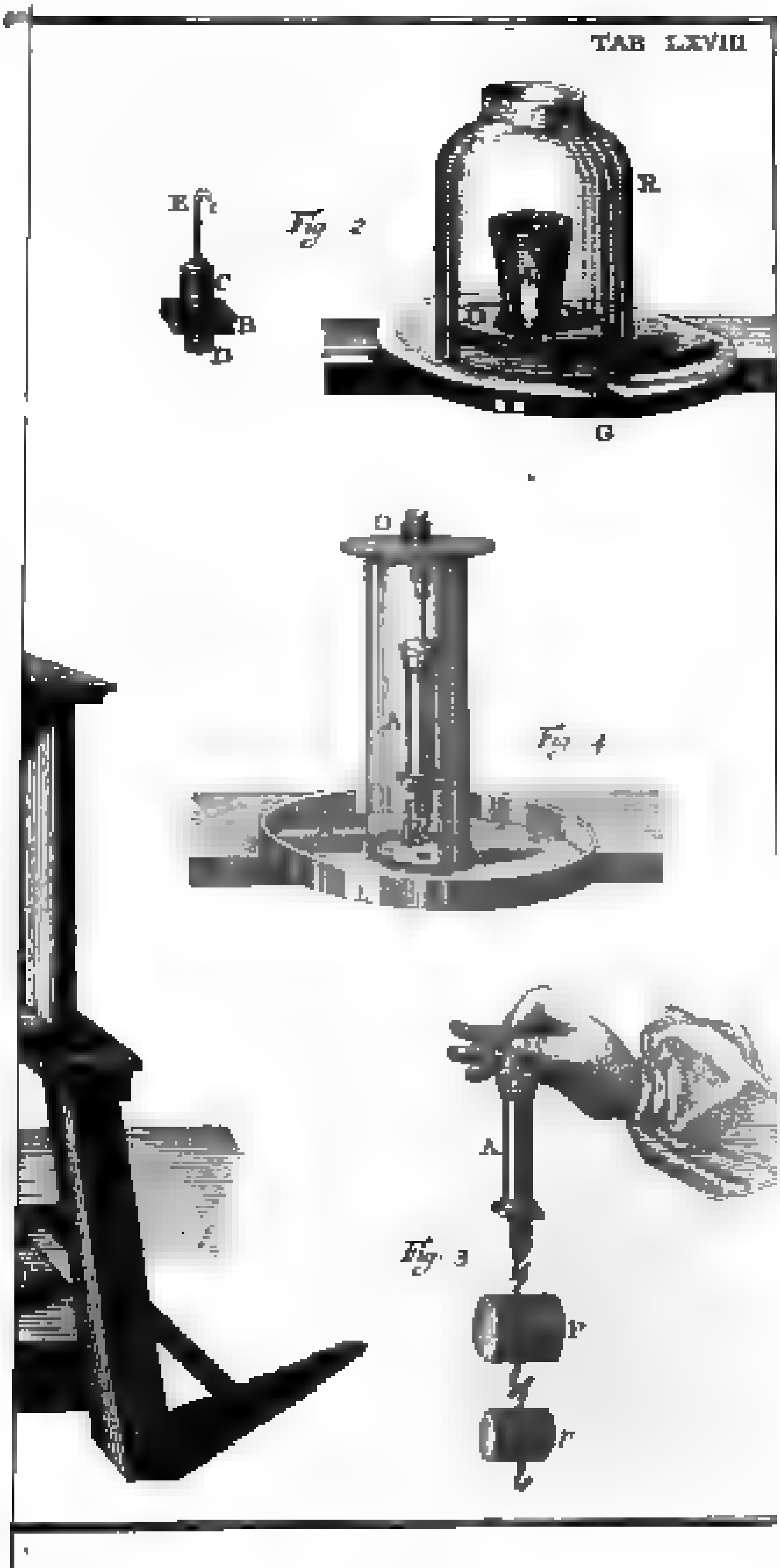
Ne, caſu Segmenti inferioris, Vitrum R frangatur, aut Orbis G lædatur, Annulo B B impeditur.

2215. Vis, æqualis illi, quæ in Experimento penultimo fuit adhibita, deſideratur, ad Segmenta memorata ſeparanda, quando, Vaſe includuntur, & relicto inter Segmenta Aere in ſtatu Aeris externi, clauſoque Epiſtomio, in Vaſe Aer ad Denſitatem duplam redigitur.

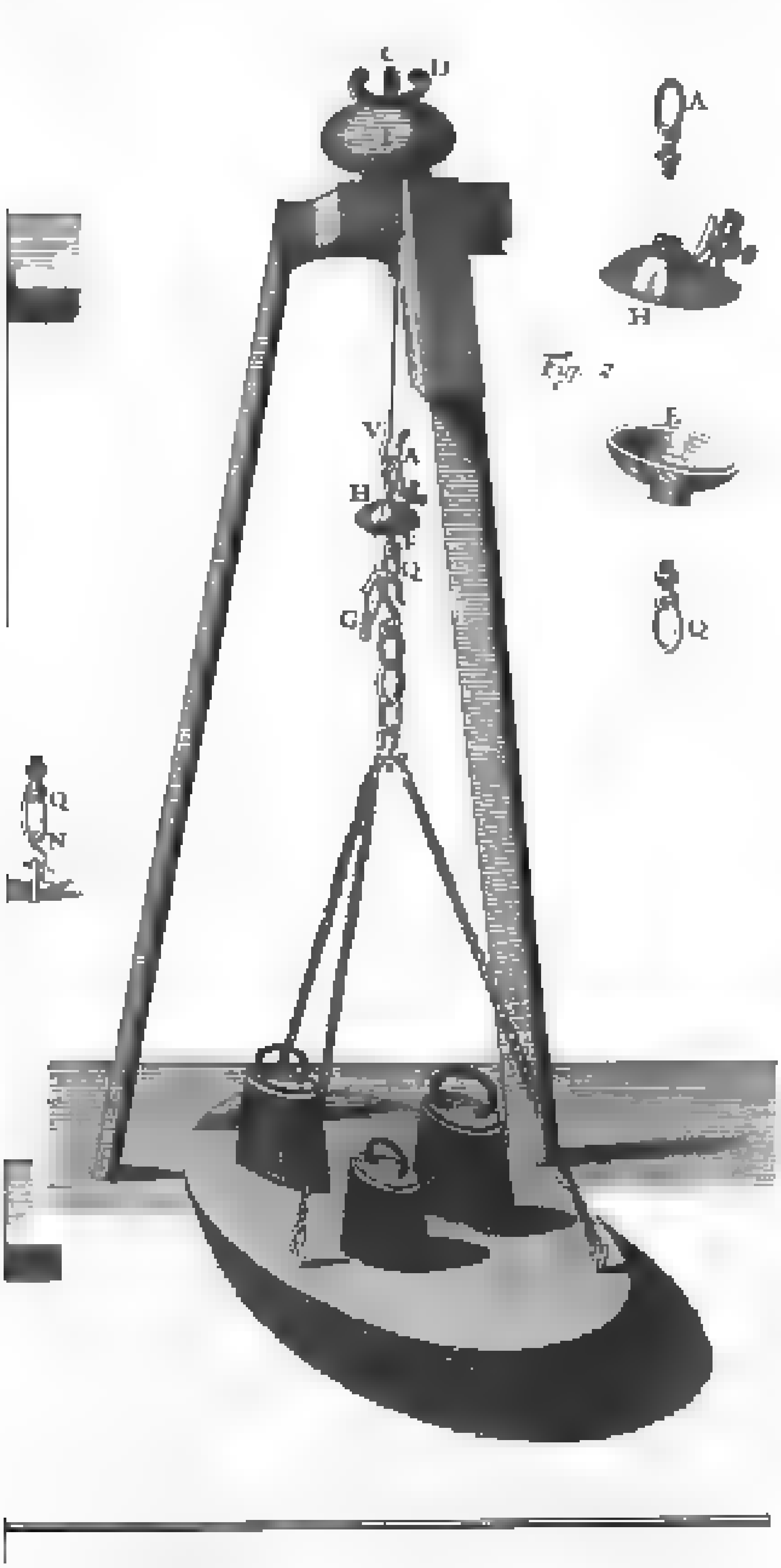
MACHINA,

Qua in Aere compreſſo Experimenta inſtituuntur.

2216. Machina hæc eſt ænea, ex Cylindro cavo M N, cujus
TAB. LXX. Diameter eſt ſex Pollicum, & Altitudo octo, aut decem
Fig. 1. Pol-


TAB LXVIII
Fig. 2
Fig. 4
Fig. 3

TAB. LXIX



Pollicum, effecta. Baſes ex craſſiori Metallo efficiuntur; cum his cohærent annuli *b* & *d*, qui Cylindrum circumdant, ut Preſſioni internæ meliùs reſiſtat Machina; qua eâdem de causâ huic quoque in medio adferruminatur annulus *c*, cum quo in ſuperiori parte cohæret Epiſtomium B, & in inferiori Solidum perforatum (*s* *Fig.* 4.), ut mediante cochleâ Pyxis cum coriis Machinæ jungi poſſit *. Quando Pyxide tali non indigemus, ſimplici obturamento aperturam claudimus. * 2155.

2217. TAB. LXX. Fig. 1. Baſis anterior, quam ſeparatim in C exhibemus, aperturam habet, cujus Diameter eſt quatuor Pollicum. Circumdatur apertura hæc prominentiâ *oo*, & ad exiguam ab hac diſtantiam ipſi Baſi inhærent quatuor Cochleæ *i*, *i*, *i*, *i*.

2218. Apertura hæc clauditur Operculo, cujus faciem interiorem exhibemus in D; exterior facies in Fig. 1. videtur.

Interiori ſuperficiei hujus Operculi, in medio perforati, applicatur Vitrum planum X, cujus Diameter eſt trium Pollicum cum ſemiſſe, & cujus craſſities ſuperat tertiam Pollicis partem. Diameter aperturæ, quæ hoc Vitro clauditur, minor eſt tribus Pollicibus. Ut Vitrum recipiat, excavatur Operculum; ſed propter Vitri craſſitiem, Metallum circa hoc ipſum craſſius deſideratur, & quaſi annulo Vitrum circumdatur, ut ſignino firmetur.

In Baſi oppoſitâ ſimilis datur apertura, quæ, eodem modo, ſimili Vitro, ab interiori parte clauditur.

2219. Operculo D clauditur, ut diximus, apertura C, quod ut exactè fiat, ſulco *nn* circumdatur annulus, qui Vitrum cingit. Huic ſulco inſeritur annulus coriaceus, qui fundum ſulci tegit, & majorem latitudinem

Iiii 2 non

non habet. De Corio obſervandum, quod aliâ occa-
* 1436. ſione notavimus *.

Quando Operculum aperturæ C applicatur, quatuor Cochleæ *i*, *i*, *i*, *i*, trajiciunt tot foramina in ipſo Operculo, & annulus *oo* penetrat in ipſum Sulcum *nn*, & Corium in hujus fundo comprimit; Cochleæ externæ (*e*, *e*, *e*, *e*, *Fig.* 1.) junguntur Cochleis *i*, *i*, *i*, *i*, & firmiter, illorum ope, Operculum applicatur; ita autem prominet annulus *oo*, ut hic ſolus immediatè Operculum tangat; ita ut Corium integram Compreſſionem ſuſtineat.

2220. TAB. LXX. Fig. 1. Machina hæc cum Pede Ligneo FF jungitur, qui ipſe alii Pedi G, à quo facilè tollitur, imponitur.

2221. TAB. LXXI. Fig. 1. Ubi Aer comprimendus eſt, utimur Antliâ A, à qua Fundus B ſeparari poteſt. Embolus E illius cavitatem exactè replet; Coria *ii*, ita ſunt diſpoſita, ut per aperturam *p*, ſublato Fundo, Embolus intrudi debeat; circa hæc Coria obſervanda quæ ſuperiùs dicta
* 2141. fuêre *. Dum Embolus intruditur, hujus Cauda D tranſmittitur per foramen in Operculo C, quod Antliæ applicatur, ut hoc fiat ſeparatur Manubrium M, quod iterum cum Caudâ jungitur, & retinetur Cochleâ *n*.

Poſt intruſum Embolum Fundus B ipſi Antliæ addi-
* 1438. tur, & interpoſito annulo coriaceo *, firmiter conjungitur, auxilio Clavium, quarum una Operculo, & altera ipſi Antliæ in *f* jungitur.

2222. In *t* applicatur valvula coriacea, ut, per aperturam in Fundo, Aer ex Antliâ exire, non verò in hanc penetrare poſſit: hac de cauſâ, quando Embolus à Fundo removetur, vacua manet Antlia, donec Embolus ad Operculum pertingat; tunc verò per foramen *o*,

Aer

Aër intrat. Quando adhibetur Antlia, cum qua Fundus cohæret, peculiari utuntur artificio, ut Embolum intrudant; ſed in genere anteponimus Antlias quarum Fundus tolli poteſt; Antliis Pneumaticis exceptis.

Antlia cum Epiſtomio B, Cylindri MN, jungitur, interpoſito Indice Merculiali K. Conſtat hic ex Tubo Vitreo admodum anguſto, exiguam Mercurii quantitatem continente, quæ Aërem in poſticâ Tubi parte comprimit, quantum ipſe, in ipsâ Machinâ, comprimitur. Gradus autem compreſſionis in hoc Tubo facilè menſuratur. 2223. TAB. LXX. Fig. 1.

Tollitur nunc Machina à Pede ſuo G, aperto Epiſtomio B. Ille, qui Aërem comprimere ſuſcipit, pedes ſuos imponit Tabellis F, F; & attollit, deprimitque, Embolum, &, agitationem hanc continuando, in ipſum Vas Aerem ad libitum comprimit; clauditur tunc Epiſtomium B. Finito Experimento per Epiſtomium Aer relaxandus eſt, antequam cochleæ, quæ Operculum retinent, relaxentur. 2224.

Experimentum 17.

Segmenta H & E junguntur *; & ſuſpenduntur in Cylindro MN, auxilio Solidi P, quod in ſuperiori parte Cylindri firmatur, Ope cochleæ *p*, quæ in ipſam partem inferiorem Epiſtomii B penetrat; perforatum eſt Solidum hoc, ut Aer, per Epiſtomium, in Cylindrum penetrare poſſit. 2225. TAB. LXX. Fig. 3. 4. * 2208.

Pyxis cum Coriis I jungitur in *s* cum ipsâ Machinâ *. Filum æneum, quod per hanc Pyxidem tranſit, craſſius, quam in aliis Experimentis, deſideratur. * 2216.

Extremitati hujus Fili, quæ in Cylindrum penetrat, jungitur Solidum R, in quod extremitas hæc, quæ co-

 chleam

chleam efficit, inſeritur. Solidum hoc facilè jungitur cum Segmento H; ut Figura ſatis indicat.

Clauditur Epiſtomium Segmenti H, ut inter Segmenta Aer penetrare non poſſit; qua de causâ, ut in præcedentibus Experimentis, Cera circumponitur.

2226. TAB. LXX. Fig 4. Omnibus ita diſpoſitis, Operculum Cylindro applicatur * 2219., & Aer comprimitur. Removentur Antlia cum Indice * 2223., &, conjuncto Annulo A cum Epiſtomio B, ſuſpenditur Machina unco V, ut de Segmentis ſuperiùs dictum * 2109..

Cum extremitate inferiori L (*Fig.* 3.), Fili per Pyxidem cum Coriis penetrantis, jungitur quoque Annulus, cui Tabula T ſuſpenditur.

Impoſitis Ponderibus huic Tabulæ, Segmenta in ipſo Cylindro ſeparantur. Si duplicata fuerit Denſitas Aeris in Cylindro, Pondus vix differt ab eo, quod in penultimo Experimento fuit adhibitum; duplicandum foret Pondus hoc, ſi triplicata fuiſſet Denſitas Aeris, aut ſi Segmenta fuiſſent evacuata.

2227. Cautelæ autem obſervandæ ſunt. 1. Ita diſponi debet Cochlea DC, ut parum tantùm Tabula T deſcendat antequam Solo imponatur; aliter enim Solidum R (*Fig.*3.) nimiâ Vi in Cylindri ſuperficiem interiorem incurreret. 2. Spongiæ duæ diſponendæ ſunt, quæ recipiant Segmentum H, ne hoc lædatur.

Experimentum 18.

2228. TAB. LXXI. Fig 2. Orbi G Machinæ Pneumaticæ adaptetur Tubus AB, Epiſtomium in inferiori parte connexum habens, & cum quo, in extremitate ſuperiori, cohæret Tubus minor C, ſupra Orbem prominens. Tubus D applicatur foramini per quod Aer extrahitur. Orbi G imponitur

nitur Recipiens vitreum S ita, ut hujus medio reſpondeat Tubus C. Recipienti S ſuperimponitur Recipiens R, ut altitudinem habeamus circiter trium Pedum. Extremitas A, Tubi AB, in Aquam, Vaſe V contentam, immergitur, & evacuatis Recipientibus R & S, Epiſtomium aperitur; magnâ cum Vi in Recipientia proſilit Aqua; eâ nempe Preſſione, qua, in Tubo Aëre vacuo, ad Altitudinem triginta duorum Pedum ſuſtineri poteſt *. * 2089.

EXPERIMENTUM 19.

Aëris Elaſticitas eundem edit effectum. Datur Vas 2229. æneum Cylindricum V, exactiſſimè clauſum; in fundo TAB. LXXI. apertura datur, per quam Aqua infunditur, & quæ Fig. 3. Cochleâ clauditur. Superiori Vaſis parti adferruminatur Tubus, ad fundum vaſis ferè pertingens, & cui in extremitate, extra Vas prominenti, Epiſtomium E jungitur. Ope Cochleæ adaptatur Vas hocce inferiori parti orbis G Antliæ Pneumaticæ; datur & hic Tubus prominens C, qui Recipientibus tegitur, ut in præcedenti Experimento. Si ex his Aër exhauriatur, & Vaſis V circiter duæ partes tertiæ Aquâ impletæ ſint, aperto Epiſtomio, violenter in Recipientia Aqua proſiliet, ex Elaſticitate Aëris, in ſuperiori parte Vaſis V contenti. Aër hic Aquæ ſuperficiem premit, in Tubo autem, aperto Epiſtomio, preſſio minor datur; Tubum ideo Aqua intrat.

EXPERIMENTUM 20.

In ipſo Aëre aperto violentiſſimè proſiliet Aqua ex 2230. Vaſe V, ſi poſt infuſam Aquam, ut in præcedenti TAB. LXXI. Experimento 17., Aër in Vas intrudatur, adhibitâ An- Fig. 4. tliâ antea memoratâ *. * 2221.

Ex-

EXPERIMENTUM 21.

2231. Si Vitrum everſum in Aquam immergatur, Aer Aquam excludit, ad quamcunque profunditatem immergatur; quo tamen Vitrum profundius deſcendit, eo etiam in minus ſpatium Aer in hoc reducitur.

2232. Hoc fundamento nituntur Machinæ, quibus Urinatores in Mare deſcendunt, Campanæ ſpeciem referunt hæ, & gravitate ſuâ deſcendunt. Aqua ad ipſum Urinatorem non pertingit; novus Aer continuò huic mittitur, contentus in veſicis, Funi alligatis, quas ad ſe trahit. Aer inſpiratione calefactus ad ſuperiorem partem Machinæ adſcendit, & per Epiſtomium expellitur, Preſſione Aquæ, quæ in inferiori parte in Aerem, Campanâ contentum, premit; hæc Preſſio Vim ſuperat, qua Aqua per Epiſtomium deſcendere conatur; Preſſio enim Fluidorum cum profunditate augetur *.

* 1468.

EXPERIMENTUM 22.

2233. TAB. LXXII. Fig. 1. Ex Vitro conflantur Homuli altitudinis circiter unius Pollicis cum ſemiſſe; cavi hi ſunt, & Aere replentur, foramenque exiguum in utroque Pede datur. Ut Aquâ paululum leviores ſint etiam requiritur. In Aquam Vaſe A B contentam immerguntur. Vas hoc altitudinem habet unius Pedis, aut quindecim Pollicum. Imponitur hoc Orbi G Antliæ Pneumaticæ, & tegitur Recipiente R. Exhauſtâ quadam Aeris parte, ex Homuncionibus hic quoque exit, cujus locum ſtatim Aqua occupat, ubi Aer in Recipiens iterum admittitur; graviores Homunculi nunc ſunt, & fundum petunt. Iterum exhauſto quodam Aere, Preſſio in ſuperficiem Aquæ minuitur, & Aer Homunculis incluſus ſeſe expandit,

dit, Aquam expellit, & adſcendunt illi, variiſque agitationibus, motu Antliæ, afficiuntur.

EXPERIMENTUM 23.

Poſſumus & hac eâdem Angibatâ alio modo uti, deficiente Antliâ Pneumaticâ. Repletur illa Aquâ, & Veſicâ tegitur, quæ ſuperiori Vaſis parti firmiter alligatur. Si digito Veſica comprimatur, Aquæ ſuperficies magis comprimitur; & hæc, magis compreſſa, Homunculos intrat per foramina in illorum pedibus, & Aërem in ipſis magis comprimit. Graviores Homuli facti, fundum Vaſis petunt, citiùs aut lentiùs pro foraminis magnitudine, etiam pro Gravitate ſpecificâ Homuncionum, magis aut minùs cum Aquæ Gravitate ſpecificâ congruente. Sublato digito minùs in Homulis compreſſus Aer ſeſe expandit, & Aquam expellit, iterumque ad Aquæ ſuperficiem adſcendunt, ut in præcedenti Experimento. 2234.

EXPERIMENTUM 24.

Animalia ad vivendum Aëre indigent. Si animal quodcunque Vitro R includatur, & Aer exhauriatur, ſtatim violento motu agitatur, & ni ſubitò Aer iterum admittatur, vitæ expers cadit. Dantur quædam Animalia, quæ diutius in loco evacuato vivunt. Inflantur Animalium Corpora, dum, ſublatâ externâ Preſſione, Aer, aut Fluidum quodcunque elaſticum, in Vaſis ſeſe expandit. 2235. TAB. LXXII. Fig. 2.

EXPERIMENTUM 25.

Quidam etiam Piſces ſine Aere vivere nequeunt; in aliis nulla ferè obſervatur mutatio, niſi quod Oculi inflentur. Experimenta circa Piſces inſtituenda ſunt in Vitro V, quod Orbi Antliæ Pneumaticæ imponitur, 2236. TAB. LXXII. Fig. 3.

& quod Aquam cum Piſcibus continet. Recipiente R tegitur hoc, & Aer extrahitur. Sublatâ Aeris Preſſione in Aquæ ſuperficiem, Aer in Piſcis Corpore ſeſe expandit, quo hic levior factus in Aquam deſcendere nequit.

Experimentum 26.

2237. In Aere compreſſo Experimenta circa Animalia inſtituuntur, ope Machinæ ſuperiùs deſcriptæ *. In hoc caſu non ſubitò Animalia moriuntur; quia, Compreſſione Aeris, Vaſa in Corpore non franguntur; potius magis hilaria fiunt Animalia. Si tamen diutius in tali Aere degant, hic noxius illis eſt; & etiam in Compreſſione majori, brevi Tempore pereunt.

* 2216.

Experimentum 27.

2238. Ad Oculum demonſtramus, quid Vaſis Animalis contingat, quando in Aëre compreſſo degunt, ſi Veſicam inflatam, & exactè clauſam, in dictâ Machinâ * ſuſpendamus. Ubi Aer comprimitur, flaccida hæc fit; ſed, aperto Epiſtomio, ſubitò ſeſe expandit.

* 2216.

Experimentum 28.

2239. A Fluidis pleriſque, quando Vitro obteguntur, & Aër ex hoc extrahitur, Fluidum elaſticum ſeparatur. In hoc caſu ſemper Fluidi obſervamus Ebullitionem, quæ ſæpe violentiſſima eſt.

2240. In Capite 8 Libri primi, memoravi Experimentum de Corporibus in Vacuo cadentibus *, hoc nunc explicabo.

* 153.

Machina,

Qua duo Corpora in Vacuo, eodem momento, demittuntur.

2241. TAB. LXXIII. Fig. 1, 2.

Machina hæc cohæret cum Operculo, quo Recipiens

piens tegitur. Hujus Operculi ſuperiorem ſuperficiem in Fig. 1., inferiorem in Fig. 2., videmus. Ipſam Machinam, ab Operculo ſeparatam, exhibemus in aliis Figuris.

Lamina ænea A exagona eſt, reſciſſis Angulis, & 2242. perforata in variis locis, ut levior ſit. Huic, à parte Fig. 3. poſticâ, perpendiculariter inſiſtit Axis *ae*, cujus pars *ab* Cylindrica eſt, pars *be* quadrata eſt, ipſa autem extremitas *e* Cochleam efficit, cui reſpondet pars exterior *c*.

Eidem Laminæ, quam in B exhibemus, ad par- 2243. tem anticam applicantur ſex Lamellæ æneæ tenuiores Fig. 4. E, E, E, E, E, E; flexæ, & elaſticæ. Unum ex hiſce Elaſteriis ſeparatim exhibemus in CD; C verſus duo dantur foramina minora, per quæ Cochleæ *n*, *n*, penetrant, ut Elaſterium hoc in ſuo loco firmetur. Extremitas D cum latere Exagoni congruit, & Elaſticitate Laminam B premit.

Elaſterium CD perforatum eſt in *oo*; & per hanc 2244. inciſionem tranſit Lamella exigua ut *i*, quæ cum Laminâ B cohæret, & circa centrum mobilis eſt. Unumquodque Elaſterium ſuam Lamellam habet, quam in Fig. 5. Fig. 5. diſtinctius videmus. AB exhibet ſectionem per centrum Laminæ exagonæ, in eo ſitu poſitæ, ut hæc ipſa ſectio, quam verticalem ponimus, tranſeat per inciſiones duorum Elaſteriorum E & E. Lamellæ, de quibus agitur, exhibentur in *i*, *i*; unamquamque trajicit Fibula *p*, quæ ab utrâque parte prominet.

Lamella Elaſterii inferioris Gravitate ſuâ ſitum hori- 2245. zontalem acquirit; quia Fibula *p* ab ipſo Elaſterio ſuſtinetur. Si, ubi in hoc ſitu eſt Lamella, hæc deor-

ſum prematur, Actione Fibulæ extremitas D Elaſterii ſeparatur à Lamina AB.

2246. * 2243. Axi memorato, Laminæ AB *, jungitur, in parte quadratâ, Rotula dentata R, quam lateraliter exhibemus in *r*; hujus dentes ſunt obliqui, ut cum Cochleâ ſtatim indicandâ conveniant. Sectionem hujus Rotulæ, ipſi Axi junctæ, & Cochleâ *e c* firmatæ, habemus in *r*.

2247. Fig. 2. Ut Machina hæc, cum Operculo jungatur, huic ab inferiori parte inſiſtit Cylindrus HN, cujus extremitas Caput efficit I, ſphæricum, reſciſſis duobus Segmentis ad partes oppoſitas; perforatum eſt Caput hoc in *s*; per quam aperturam tranſmittitur axis *a b* (*Fig.* 3. 5.) antequam cum hoc jungatur, & firmetur, Rota *r*.

2248. Huic eidem Cylindro HI, additur Cochlea G, quæ retinetur inter Lamellas L & M; pars *g* tranſit per foramen *f*, & *h l* per foramen *d*. Spira hujus Cochleæ congruit cum Dentibus Rotæ ita, ut, circumvolutione Cochleæ circa axem, Rota protrudatur, & Lamina AB (*Fig.* 5) cum annexis circumagatur.

Per Operculum penetrat, & huic adferuminatur Tubulus X, cui ita reſpondet Cochlea G, quando ſuo loco firmata eſt, ut hujus axis, ſi continuatus concipiatur, coincidat cum axe Tubuli.

2249. Tubulum hunc replet pars P Clavis FP, & quidem ita accuratè, ut Aëri tranſitus non detur, dum circumvolvitur Clavis, quæ Oleo & Cerâ illiniri debet.

In inferiori parte excavata hæc eſt in *m*, eſtque cavitas quadrata, in quam Cochleæ pars *l*, quæ quadrata quoque eſt, & cum cavitate reſpondet, penetrat.

Omnes

Omnes partes junctas in Fig. 1. exhibemus. Præter 2250.
illas, quas huc uſque explicavimus, datur Pyxis cum Fig. 1.
Coris *, quæ Operculo impoſita eſt, & huic adferu- * 2155.
minata, per quam tranſit Filum æneum S T, cum cujus extremitate ad angulum rectum jungitur Lamella V.

Ut ſitus hujus Pyxidis determinetur; converſione Clavis F diſponitur ita Lamina A, ut latus exagoni inferius horizontale ſit; tunc Lamella *i*, quæ per inferius
Elaſterium E tranſit, horizontalis quoque eſt *; Lamel- * 2245.
la autem V debet nunc ipſi *i* reſpondere, ut paulò 2251.
deprimendo Filum S T, Elaſterium à Lamina A ſeparetur, ut antea explicatum *. * 2245.

EXPERIMENTUM 29.

Ut magis commodè Experimentum hoc inſtituatur, 2252.
à Pede ſuo tollitur Machina Pneumatica, & depreſſo TAB. LXXII.
ſuſtentaculo S S imponitur. Fig. 4.

Ad latera Orbis G, cui vitra, ex quibus Aer extrahitur, imponuntur, duæ firmantur Columnæ ligneæ A E, A E; harum Pedes infra tabulam Machinæ Pneumaticæ ſuperiorem penetrant, & Cuneis ut *t*, firmantur.

Columnarum altitudo excedit Pedes quinque; junguntur hæ Tabellis ligneis quatuor, B B, C C, D D, E E. Diſtantia inter G & B B eſt novem, aut decem, Pollicum, B C, C D, D E, ſingulæ æquales ſunt octodecim Pollicibus.

Tabellæ hæ ligneæ latiores ſunt in medio, ut in ſingulis apertura, aut foramen rotundum, detur, cujus Diameter æquet Pollices quinque cum ſemiſſe.

Cylindri Vitrei quatuor F, F, F, F, adhibentur; ſingulorum diameter interior eſt quatuor Pollicum, &

altitudo Seſqui-pedis. Etiam in ſingulis apertura ſuperior æneâ zonâ circumdatur, cum qua cohæret Annulus horizontalis ex Laminâ ejuſdem Metalli, ut, interpoſito
* 2157. Corio *, Vitrum Vitro ſuperimponi poſſit. Cylindri quatuor hi ſibi mutuo ſuperimponuntur, & unam quaſi Columnam Vitream cavam efficiunt, quæ tranſit per foramina in Tabellis ligneis. Diſponenda eſt hæc Columna, ut, quantum poteſt, per medium omnium foraminum tranſeat; quem in finem plerumque ſitus totius Columnæ paulò mutari debet; hac de causâ inferior Cylindrus, nullo interpoſito Corio, Orbi G imponitur; ſed, poſt firmatos Cylindros, circum-
* 2156. poſitâ Cerâ *, tranſitus Aëris, inter Orbem & Oram Cylindri, cohibetur. Firmantur Cylindri cuneolis *x*, *x*, *x*, &c. ita formatis, ut cum Vitro & foramine conveniant.

Superiori Cylindro ſuperimponitur Recipiens Vitreum R; hoc inferiori parte cylindricè terminatur, & pars hæc congruit cum Cylindris memoratis. Diameter Recipientis in medio eſt circiter ſeptem Pollicum; & apertura ſuperior diametrum habet quinque
* 2157. Pollicum. Apertura hæc, interpoſito Corio *, tegitur
* 2241. Operculo ſuperiùs memorato *, & Machina, ibi explicata, tunc ipſo Recipiente includitur; ſed, in anteceſſum, Machinæ jungenda ſunt Corpora, in Vacuo demittenda.

2253. Ut hoc fiat, inſerimus, inter Elaſterium, ut E,
TAB. LXXIII. & laminam B, Monetam auream *p* cum Plumulâ *q*;
Fig. 4. quæ Corpora Preſſione Elaſterii ambo retinentur, ſi Plumulæ cauda craſſitie æquet Monetam; quare, ut leviori Plumulâ uti poſſimus, Monetam tenuem (*ducatum*

tum ex. gr.) eligimus. Singula Elaſteria, eodem modo, Corpora hiſce ſimilia retinere debent.

Exhauritur Aer ex omnibus hiſce Vitris, & deprimendo, parum tantùm, Filum æneum *ss*, ſeparatur, in inferiori parte, inferius Elaſterium à Laminâ, cui omnia Elaſteria applicata ſunt *, & ambo Corpora, quæ Elaſterio retinentur, eodem momento relaxantur; exactiſſimè etiam eodem momento ad Orbem G perveniunt. 2254. TAB. LXXII. Fig. 4. * 2251.

Experimentum facilè repetitur; circumvolvitur Clavis *f*, ut aliud Elaſterium inferiorem partem occupet *; ſicque ſexies poteſt repeti. Si in hiſce repetitionibus Aer quidam admittatur, differentia percipitur in Tempore caſus amborum Corporum, & differentia eò major eſt, quò plus Aeris fuerit admiſſus. 2255. * 2248.

Corpora cadentia percipiet Spectator, ſi ad talem diſtantiam hic poſitus ſit, ut unico intuitu omnia percipiat Vitra; ſi ad minorem detur diſtantiam, Oculos dirigat ad ipſum Orbem G.

Simplicior Methodus, repetendi Experimentum, quidem adhiberi poteſt; ſed hanc, quam adhibui, optimam credo Methodum relaxandi, eodem momento, Corpora, ut ſeparatim directè cadant. Hæc ipſa autem Methodus admodum ſimplex eſt, ſi ſemel tantum Corpora demittenda ſint. 2256.

Removetur in hoc caſu Recipiens R, etiam Cylindrus ſuperior minorem poteſt habere aperturam. 2257.

Tegitur Cylindrus hicce ſuperior Operculo æneo O, cum hoc conjungitur Pyxis cum Conis A *, ope cochleæ B, quæ per Operculum penetrat ita, ut ope ejuſdem cum Operculo jungatur Lamina elaſtica, flexa, incurva- TAB. LXXIII. Fig. 6. * 2155.

ta

ta DE, & perforata in ſuperiori parte, cui aperturæ adſeruminatus eſt annulus C, in quem cochlea B penetrat.

Laminæ extrema *r*, *r*, Elaſticitate conveniunt, ultimis tamen extremitatibus paululum deflexis.

Huic Laminæ includitur Lamella ænea ovalis F, cujus minor diameter intra Laminam DE contineri poteſt, hujus extremis non ſeparatis.

Intra eandem laminam DE, penetrat Filum æneum GI, quod tranſit per Pyxidem A, & eò etiam per Operculum O. Cum cujus Fili GI extremo inferiori I juncta eſt dicta Lamella F, quæ Manubrio Q, agitari poteſt, & circumvolvi, quo extrema *r*, *r*, Laminæ DE ſeparantur; quia longior Diameter Ovalis H ſuperat diſtantiam inter oppoſitas partes ipſius Laminæ, quando hujus extrema *r*, *r*, Elaſticitate junguntur; inter hæc inſeruntur Aurum & Plumula, quando Experimentum inſtituendum eſt.

CAPUT VI.

Variarum Machinarum, quarum Actio ab Aëre pendet, Deſcriptio, & harum Effectuum Explicatio.

Experimentum I.

2258. TAB. LXXIV. Fig. 1. TUbi incurvati *a* S *b* extremitas *a* in Aquam immergitur; dum extremitas altera *b* extra Vas magis depreſſa eſt quàm Aquæ hujus ſuperficies in Vaſe. Si, ſugendo, aut quocunque alio modo, Aere evacuetur Tu-

Tubus, fluet Aqua per *b*. Hæc Machina *Sipho* vocatur.

Hujus Effectus à Preſſione Aeris pendet, qui Aquam in Siphonem pellit, premens ſuperficiem Aquæ Vaſe contentæ; Aër premit etiam Aquam ex orificio *b* exeuntem, hancque ſuſtinet. Preſſiones hæ ſunt æquales, & in ſuperiori parte Siphonis contrariè agunt; ibique valent Atmoſphæræ pondus, demtis ponderibus Columnarum aquearum, quæ à Preſſionibus ſuſtinentur. Columna aquea in crure S *b* Altitudine oppoſitam Columnam ſuperat; ergo à parte *b* S magis Aëris Preſſio minuitur, & Preſſio oppoſita hanc vincit; fluitque Aqua *b* verſus. 2259.

Experimentum 2.

Sipho memoratus hoc incommodi habet, quod, ab Effectu ſi ceſſaverit, non iterum Aqua fluat, niſi Aëre Tubus de novo evacuetur. Corrigitur defectus hic, ſi Siphoni tribuatur Figura *d* R *e*; hujus Crura ſunt æqualia, & incurvata; ſi Aquâ impleatur Sipho, & Crus unum in Aquam ita immergatur, ut Aqua orificium ſuperet, fluet Aqua per Crus alterum; ut ex iis ſequitur, quæ diximus in explicatione præcedentis Experimenti. Crura cùm incurvata ſint, non evacuatur Sipho, quando fluxus Aquæ ceſſat; & ſemel impleto Siphone, ſemper ad Effectum ſuum producendum paratus eſt. Aqua per illum fluit, & refluit, pro majori Altitudine ad unam aut aliam partem. 2260.

Sipho,
Quo Aqua attollitur.

Eodem, cum Machinis præcedentibus, nititur fundamento Sipho, ad Aquam in Receptaculum evehendam, adaptatus. Effectus hujus Siphonis demonſtratur 2261. Tab. LXXIV. Fig. 2.

tur ope Machinæ, conſtantis ex duobus Globis vitreis H & I, qui junguntur inter ſe Tubo æneo C D E. Globus I cum Aquâ evehendâ, Vaſe V contentâ, communicationem habet Tubo A B, qui ad Globi ſummitatem ferè pertingit Globo H, in inferiori parte, jungitur Tubus F G, qui longitudine, Tubo A B, eſt æqualis.

Globus H Aquâ impletur ope Infundibuli L, & hoc obturatur.

2262. In Machinis, quæ ad uſum applicantur, ex Receptaculo, Aquam evehendam continenti, quocunque modo, hæc in Vas H deducitur, & Epiſtomio, inter Vas & Receptaculum hoc, clauditur communicatio.

EXPERIMENTUM 3.

2263. Aperto Epiſtomio G, ex hoc effluet Aqua, & per Tubum A B in Vas I adſcendet; quo repleto, deducitur Aqua in locum quemcunque; &, repetitâ Machinæ operatione, de novo Aqua attollitur.

2264. Aperto Epiſtomio G, Aqua, quæ ex Tubo F G fluit, ſuſtinet totius Atmoſphæræ Preſſionem; premit etiam Aer ſuperficiem Aquæ in Vaſe V, & hac Preſſione in Tubo A B ſuſtinetur. Preſſiones hæ ſunt æquales, &, ſi ex hiſce tollantur Columnæ aqueæ, quas ſuſtinent, dantur Vires quibus premitur Aër, in Vaſorum partibus ſuperioribus, inter quas communicatio datur per Tubum C D E. Columna F G, quia ei ſuperadditur Aquæ Altitudo in Vaſe H, ſemper ſuperat Columnam in Tubo A B; Preſſio ergo in G aliâ magis minuitur, & ab ipſâ ſuperatur; adſcenditque Aqua per Tubum A B, deſcendit verò per F G.

2265. ANTLIÆ VULGARES.

TAB. LXXIV. Fig. 3. Ut Antliarum vulgarium Actio, & Effectus, ante Ocu-

Oculos ponatur, conſtruitur Antlia parva ex Vitro. Sit AB Cylindrus vitreus, ſex aut ſeptem-pollices altus, cujus diameter ſit Seſqui-pollicis. In fundo ei jungitur Tubus cujuſcunque longitudinis CD. Hujus apertura ſuperior clauditur Globo plumbeo ita, ut Aqua ex Cylindro AB deſcendere nequeat, in hunc autem adſcendere facilè poſſit, attollendo Globum, qui hìc locum Valvulæ occupat. In Cylindro AB movetur Embolus, qui, Corio circumdatus, hujus capacitatem exactè implet: datur in Embolo foramen, quod etiam Globo, locum Valvulæ occupante, obturatur ita, ut per Embolum Aqua adſcendere, non verò deſcendere, poſſit.

EXPERIMENTUM 4.

Fundo Cylindri admoveatur Embolus; huic superinfundatur Aqua, ut Aeris tranſitus cohibeatur, ſi in Aquam immergatur extremitas D Tubi CD, & attollatur Embolus, adſcendet Aqua in Cylindrum AB *, ex quo deſcendere nequit; quare per Embolum tranſit, quando hic deprimitur. Adſcendente iterum Embolo, novâ Aquâ Cylindrus repletur; & prima in Vas ligneum F, cum Cylindro vitreo cohærens, attollitur, ex quo per Tubum G defluit. 2266.

* 2199.

Cùm omnium Machinarum, in hoc Capite deſcriptarum, Effectus ab Atmoſphæræ Preſſione pendeant, non ad triginta Pedes in hiſce Machinis Aqua adſcendit. Ad majorem Altitudinem, Pedes triginta duos excedentem, attolli poſſet *, niſi, in majoribus his Altitudinibus, ab Aquâ ſepararetur Fluidum elaſticum, de quo ſuperiùs dictum *. 2267.

* 2089.

* 2129.

FONTICULUS HERONIS.

2168. Fonticuli varii dantur *Heronis* dicti; unius conſtructionem explicabo.

T. 4 B. V. Fig. 4. 5.

Vaſa elliptica duo æqualia AB, & CD, ab omni parte exactè clauſa, ex Ære conſtruuntur.

In utroque datur ſeparatio per centrum Ellipſeos tranſiens, & Vas integrum in duas partes æquales ſecans.

Separatio in Vaſe DC ad Ellipſis Axim perpendicularis eſt; ſeparatio alterius Vaſis ad hunc Axim inclinatur; Tuborum, ſtatim memorandorum, diſpoſitio cauſa eſt hujus differentiæ.

Lamina ſuperior EF, Vaſis AB, excavata eſt, ut Aquam ad altitudinem unius, aut duorum Pollicum, continere poſſit.

Quatuor Tubis Vaſa junguntur. Primus *op* Cavitatem B, Vaſis AB, trajicit, & nullam cum hac communicationem habet, & ad fundum uſque Cavitatis D ferè deſcendit. Secundus *ss* ſuperiori parti Cavitatis D adferruminatur, & ad ſupremam partem Cavitatis B adſcendit, non verò Laminam ſupremam tangit. Tertius *qr* ab inferiori parte Cavitatis B ferè ad fundum Cavitatis C pervenit. Quartus *xv* cum ſuperiori parte hujus Cavitatis C cohæret, & ad ſuperiorem partem cavitatis A ferè pertingit.

Datur tandem Tubus *yz*, qui dum Laminam ſupremam Vaſis AB trajicit, & illi adferruminatur, in Cavitatem A deſcendit ita, ut extremitas *z* à fundo non multum diſtet.

Cavitatibus ſingulis in *e*, *e*, *e*, *e*, junguntur Epiſtomia; aut in illis aliæ aperturæ dantur, quæ Cochleis,

chleis, & interpoſitis Coriis, obturantur; harum præcipuus uſus eſt, ut exactè Cavitates evacuentur, ne ab interiori parte æruginem contrahant.

Experimentum 5.

Tubo *op* Aqua infunditur, qua Cavitas D impletur; adſcenditque Aqua, ſi infuſio continuetur, per Tubum *st*, & per *qr* in Cavitatem C deſcendit, quæ etiam impletur, Aere adſcendente per *xv*, & exeunte per *zy*. Evertatur Machina, remotis Cochleis *e*, *e*, Cavitatum C & D, deſcendet Aqua in Cavitates B & A. Clauſis iterum aperturis *e*, *e*, ut & apertura *y* Tubi *zy*, erigatur Machina, & infundatur Aqua de novo Tubo *op*, donec ſuperficies ſuprema Machinæ Aquâ tegatur. Si nunc apertura *y* reſeratur, Aqua in altum proſiliet ferè ad Altitudinem duplam Altitudinis *op* (*Fig.* 5.); & durabit Aquæ motus, donec Cavitas C evacuata fuerit. Minuetur continuò Aquæ proſilientis Altitudo, & in fine hæc minor erit duplo diſtantiæ inter Vaſa. 2269.

Hujus Machinæ Effectus tribuendus eſt Compreſſioni Aeris in Vaſis. Preſſio Atmoſphæræ in *o* & in *y*, ut & Preſſiones inde oriundæ in ipſis Vaſis, ſunt æquales; ergo hæ Preſſiones ſeſe mutuo deſtruunt, & in examine Machinæ non conſiderantur. Quando ultimo loco Aqua Tubo *op* infunditur, in hoc ſuſtinetur Preſſione Aeris cavitate D contenti, & in ſuperficiem Aquæ, quæ ad parvam in hac Cavitate Altitudinem datur, agentis; qui ergo Aër comprimitur pondere Aquæ ad Altitudinem *po*: agitur de Preſſione, quâ Preſſio Atmoſphæræ ſuperatur. Aër, in ſuperiori parte Cavitatis B contentus, per Tubum *st*, cum Aëre memorato communicationem habet, & eodem modo compri- 2270.

 mitur;

mitur; hicque eâdem Vi agit in ſuperficiem Aquæ in hac Cavitate. Hæc Preſſio ſuperaddenda eſt Preſſioni ex Aquæ Altitudine, ut habeamus Vim, qua Aer, qui continetur in Cavitate C, comprimitur, ut & ille qui in ſuperiori parte Cavitatis A hæret, propter communicationem per Tubum *xv*. Preſſio ergo, qui in ſuperficiem Aquæ, in hac Cavitate A, agit, valet Columnam aqueam, cujus Altitudo eſt fere dupla Altitudinis totius Machinæ; & ideò proſilit Aqua, per foramen in *y*, quaſi à tali Columnâ premeretur; id eſt, ad Altitudinem, non multum cum Altitudine hujus Co-
* 1588. lumnæ differentem, adſcendit *.

Minuitur continuò Altitudo hæc; Columnæ enim aqueæ, quæ Aerem comprimunt, continuò minuuntur; quia Aqua in Cavitatibus C & D augetur, & hujus Altitudo minuitur in Cavitate B. Eodem Tempore etiam continuò evacuatur Cavitas A, & per majus ſpatium adſcendit Aqua, antequam ad *y* perveniat; ideoque ad minorem ſupra *y* Altitudinem propellitur.

CAPUT VII.

De Aëris Motu Undulatorio, ubi de Sono.

2271. SI *Aër quocunque modo agitetur*, Particulæ motæ è loco recedunt, vicinaſque in minus ſpatium reducunt; & Aer, dum in uno loco dilatatur, in vicino comprimitur. Aer compreſſus, dum, propter Compreſſione auctam Elaſticitatem, iterum ſe expandit, ad priſtinum non modo ſtatum redit, ſed ipſe dilatatur, Particu-

ticulis, motu acquiſito, ultra priſtinam diſtantiam, à ſe invicem recedentibus.

Hoc motu, Aer primò dilatatus, ad primum ſtatum redit, Aërque alias partes verſus comprimitur. Hoc iterum obtinet, dum Aër ultimò compreſſus ſeſe expandit, quo de novo Aer comprimitur. *Oritur* ergo *ex Agitatione quacunque, motus analogus cum motu Undæ in Aquæ ſuperficie* *. Eodem nomine datur, & *vocatur Aëris Unda* Aer compreſſus cum inſequenti dilatato *. * 1737. * 1738.

2272. Aer compreſſus omnes partes verſus dilatatur, & *motus Undæ eſt motus Sphæræ ſeſe expandentis*, eodem modo ac in ſuperficie Aquæ Unda per Circulum diſpergitur *. * 1740.

2273. *Dum Unda in Aëre movetur, ubicunque tranſit, Particulæ è loco removentur, & ad hunc redeunt, ſpatiumque breviſſimum itu & reditu percurrunt.*

2274. TAB. LXXV. Fig. 1. Ut hujus motus Leges pateant, concipiamus Particulas aëreas ad diſtantias æquales in Lineâ rectâ eſſe diſpoſitas *a*, *b*, *c*, *d*, &c. 1. Moveatur Unda per hanc Lineam; ponamus autem illam perveniſſe inter *b* & *p*; Aërem dilatari inter *b* & *h*, comprimi vero inter *h* & *p*; ut hæc omnia in Lineâ 1. repræſentantur.

2275. *Denſitas maxima datur in m, loco medio inter h & p, & maxima dilatatio inter b & h, in medio e.*

2276. *Ubicunque Particulæ vicinæ non æquè diſtant, Actione Elaſticitatis Particulæ minùs diſtantes magis diſtantes verſus premuntur* *; hæcque Preſſio, ſepoſito omni motu acquiſito, ante omnia examinanda eſt. * 2111.

2277. *Inter b & e datur Preſſio* a *b* verſus *e*, id eſt, *cum motu Undæ conſpirans; qualis etiam datur inter m & p.*

2278. *Preſſio* autem contraria eſt *inter e & m, & ab m dirigitur e verſus.*

In

2279. *In m* & *e*, ubi Actionum harum directiones mutantur, oppoſitæ Actiones ſeſe mutuò deſtruunt; quia Particulæ vicinæ ad diſtantias æquales inter ſe poſitæ ſunt.

2280. *In locis b, h, & p omnium maxima eſt* diſtantiarum Particularum vicinarum differentia; ideoque omnium maxima *Elaſticitatis Actio unam partem verſus.*

2281. Deducimus ex his Particulam, pro vario in Undâ ſitu, variam ab Elaſticitate Actionem pati, qua illius motus generatur, acceleratur, minuitur, aut deſtruitur; idcirco directio motus Particulæ, ex ſolâ directione memoratæ Actionis, determinari nequit, & cum hac directione non ſemper congruit illa, ſingularumque Particularum motus omnibus momentis mutatur.

2282. Particulæ omnes, inter *b* & *p*, tranſlatæ ſunt, juxta ordinem Litterarum. Particulæ, inter *h* & *p*, juxta hanc directionem motum continuant; ceteræ, inter *h* & *b*, redeunt *b* verſus, ut in ſequentibus dicetur.

2283. Perſeverant hæ in motu quo redeunt, donec, Actione Elaſticitatis, cujus directio in puncto *e* mutatur, motus acquiſitus alterâ vice deſtruatur; in quo caſu Particula ut *b* ad quietem, & priſtinum ſitum, redit. In momento ſequenti Particula *c* in ſitu priſtino quieſcit, *p* vero ad *q* accedit, ut in Lineâ 2; & ſucceſſivè, in Momentis æqualibus, adipiſcitur Unda omnes ſitus, qui hic in Lineis 1. 2. 3. &c. 13. videntur; &

2284. *dum Unda* à ſitu in Lineâ 1. ad ſitum in Lineâ 13. pervenit, totam *percurrit Latitudinem ſuam. Particula p* in hoc motu *it & redit*, hujuſque motus in hac Figurâ ſenſibilis eſt; &, ut clarè patet, Particula hæc *ſucceſſivè per omnes ſitus Particularum in Undâ tranſit.*

Sin-

Singulæ Particulæ ſucceſſivè ſimili motu agitantur: & *diviſo Tempore, in quo Unda Latitudinem percurrit, in* 2285.
tot partes, quot Particulæ dantur in ipſâ Latitudine, Particula unaquæque in eo ſitu datur, in quo, Momento præcedenti, fuit Particula ſequens, quæ per unum Momentum tale diutius fuit in motu.

Motus cujuſcunque Particulæ, ut p, in itu & reditu ſuo, 2286.
analogus eſt cum motu Penduli vibratorio, dum hoc duas peragit Oſcillationes; id eſt, ſemel *it & redit.*

Pendulum in Oſcillatione deſcendit, motuſque ac- 2287.
quiſitus cum Gravitatis Actione conſpirat, & hac acceleratur, donec ad Punctum Arcûs deſcribendi infimum, id eſt, medium Viæ percurrendæ, pervenerit; pergit motu acquiſito, qui Actione Gravitatis, cujus directio in hoc puncto mutatur, deſtruitur, dum Corpus per alteram Arcus deſcribendi partem adſcendit: Corpus hoc iiſdem Legibus redit.

Particula *p* ex Elaſticitate movetur, motuſque acce- 2288.
leratur ex Elaſticitatis Actione, donec ipſa ad ſitum Particulæ *m* in Lineâ 1. pervenerit*; qui ſitus in Li- * 2277.
neâ 4. videtur, in qua Particula *p* occupat Punctum medium Spatii, itu & reditu, percurrendi. Motu acquiſito, quamvis Elaſticitas contrariè agat*, in motu * 2278.
perſeverat, donec, hac Actione, totus motus ſit deſtructus; quod fit, percurrendo Spatium, æquale illi, in quo fuit generatus; datur tunc Particula *p* in ſitu, in quo videtur in Lineâ 7, qui reſpondet cum ſitu Particulæ *h* in Lineâ 1. Ex Elaſticitate tunc Particula redit, & acceleratur, donec ſitum Particulæ *e* in Lineâ 1. adepta ſit*, ut in Lineâ 10; id eſt, donec iterum, * 2278.
ut in Lineâ 4, verſetur in Puncto medio Viæ percur-

rendæ. In reditu ſuo continuat Particula, donec, Actio-
* 2279. ne ex Elaſticitate, cujus directio iterum mutatur *, totus motus deſtruatur; tuncque Particula ad priſtinum ſitum, ut in Lineâ 13., redit; & ibi, cùm novâ Actione non agitetur, quieſcit. Quæ omnia ex iis, quæ in Scholio 1. ſequenti demonſtrantur, profluunt. Id-
2289. circo *ceſſante motu Corporis tremulo, quo Aer agitatur, novæ Undæ non generantur*, numeruſque Undarum cum numero agitationum ipſius Corporis non differt.

2290. Si in motu Penduli, poſt duas Vibrationes, Gravitatis Actio ceſſaret, ut in Aere, poſt itum & reditum Particulæ, Elaſticitatis Actio in hanc Particulam ceſſat, in omnibus motus Particulæ aereæ cum motu Corporis penduli congrueret. In puncto medio Arcûs, Oſcillatione percurrendi, nulla datur Gravitatis Actio, hujuſque directio mutatur; in Puncto medio Spatii à Particulâ *p*, itu & reditu, percurrendi, in quo datur in Lineis 4. & 10., congruit hujus Particulæ ſitus cum ſitu Particularum *m* & *e* in Lineâ 1.; in quibus Punctis nulla Elaſticitatis Actio datur, & hujus directio muta-
* 2279. tur *. In Pendulo, quo magis Corpus oſcillatum à Puncto infimo, aut medio, Arcûs deſcribendi, diſtat, eo magis Vis Gravitatis in illud agit; quo magis etiam Particula *p* à Puncto medio Spatii percurrendi diſtat, eo major in illam eſt Elaſticitatis actio; & in Lineis 1. 7. & 13., in quibus maximè à puncto memorato diſtat Particula, ſitus hujus congruit cum punctis, *b*, *b*, & *p*, in Lineâ 1., in quibus Elaſticitatis Actio eſt omnium
* 2280. maxima *.

2291. Qua lege hæc Elaſticitatis Actio, cum auctâ à ſæpius memorato puncto medio diſtantiâ, creſcat, determina-

tur.

tur ex Lege ipsâ Elaſticitatis Aëris, cujus Particulæ ſeſe mutuo fugiunt cum Vi, quæ eſt inversè ut diſtantia inter Particularum centra *; & demonſtramus, in Scholio 1. huic Capiti ſubjuncto, Elaſticitatis Actionem, in Particulam ut p, ad inſtar diſtantiæ à puncto Spatii percurrendi medio augeri, aut minui. * 2111.

Qua de causâ *Particulæ ſingulæ, in motu ſuo, eunt, & redeunt, juxta Legem Corporis in Cycloide oſcillati* *. 2292. * 414.

In eodem Scholio demonſtramus, *Undæ Velocitatem æqualem eſſe illi, quam Corpus acquirit cadendo à ſemialtitudine, quam Atmoſphæra haberet, ſi, manente Aëris quantitate, ubique illam haberet Denſitatem, quam habet in loco, in quo Unda movetur*; & demonſtratio locum habet, quæcunque fuerit Undæ Latitudo, & ſive per majus aut minus Spatium Particulæ, in itu & reditu, excurrant; unde conſtat, *Undas omnes æquali celeritate moveri*; quamdiu nempe dicta Altitudo Atmoſphæræ, poſitâ hac ubique ejuſdem Denſitatis, non mutatur. 2293. 2294.

Mutatâ autem hac, *ſequuntur Quadrata Celeritatum Undarum rationem Altitudinum* *. Variationem autem ſæpe ſubit Altitudo hæc; nam *manente Elaſticitate* Aëris Denſitas ſæpe variat; & mutari poteſt Elaſticitas Denſitate manente; tandem ambæ ſimul mutationi ſæpiſſime obnoxiæ ſunt. 2295. *2293.374. 2296.

In primo caſu, manente nempe Elaſticitate, dum Denſitas variat, poſitâ Atmoſphærâ ubique ejuſdem Denſitatis, Altitudo mutatur; quantitas verò Aëris comprimentis non variat; quia hujus pondus æquale eſt Elaſticitati *: eſt verò Altitudo ut Spatium ab Aëre occupatum; ideo inversè ut Denſitas *; quare *Undarum Celeritatum Quadrata ſunt inversè, ut Denſitates* *. * 561. * 1464. * 2295.

2297. *Quando Denſitas manet, ſed mutatur Elaſticitas*, Altitudo Atmoſphæræ mutatur, ut Pondus comprimens,
* 361. id eſt, ut Elaſticitas *. Ergo *Quadrata Celeritatum Un-*
* 2295. *darum ſunt ut Elaſticitatis gradus* *.

2298. *Si & Elaſticitas & Denſitas differant, Quadrata Velocitatum Undarum erunt in ratione compoſitâ directa Ela-*
* 2297. * 2296. *ſticitatis* *, *& inverſa Denſitatis* *.

2299. *Si Denſitas & Elaſticitas creſcant, aut minuantur, in eâdem ratione*, inverſa ratio Denſitatis directam Elaſticitatis deſtruet, & *non mutabitur Undarum Celeritas.*

Ultimus hic caſus exſtat in Aeris Compreſſione ex
* 2109. Aere affluente *, quo etiam, ſi de cetero maneat Aeris conſtitutio, Altitudo Atmoſphæræ, poſitâ hac ubique ejuſdem Denſitatis, non mutatur; nam pro ratione Ponderis ſuperadditi in minus Spatium redigitur.
2300. Idcirco *ex mutatâ Altitudine Columnæ Mercurii, quæ ex*
* 2085. *Atmoſphæræ Preſſione in Tubo Aëre vacuo ſuſtinetur* *, quod Pondus, quo Aer in Terræ viciniis comprimitur, mutatum indicat, *non debemus Undarum Celeritatem muta-*
2301. *tam judicare.* Eâdem de causâ *Undæ æquali Celeritate in Apice Montis & in Valle moverentur, niſi Aeris conſtitu-*
* 2123. *tio differret* pro majori altitudine *.

2302. *Undas Æſtate celeriùs quàm Hieme moveri* ex Aeris
* 2117. Elaſticitate, Calore auctâ *, deducitur.

2303. Altitudo Atmoſphæræ, poſitâ hac ubique ejuſdem Denſitatis, detegitur, ſi menſuretur Altitudo Columnæ Mercurii, quæ in Tubo Torricelliano cum Preſſio-
* 2085. ne Atmoſphæræ æquiponderat *, & comparando Aeris Denſitatem cum Denſitate Mercurii, quod ponde-
* 2164. rando Aerem * fieri poteſt. Detectâ verò Atmoſphæræ Altitudine, Celeritas, quam Corpus à dimidiâ hac

Alti-

Altitudine cadendo acquirit, per Experimenta Pendulorum determinatur *. *415.883. 374.

Aeris motus, de quo in hac computatione agitur, à ſolà Elaſticitate pendet; & exacta eſſet computatio, ſi Particulæ ipſæ ad Interſtitia inter has ſenſibilem rationem non haberent; ſi verò ponamus dari hìc rationem ſenſibilem, velocior erit Undarum motus; propagatur enim Motus per Corpora ſolida in inſtanti. 2304.

Conſideravimus autem *Particulas aëreas, quaſi eſſent Puncta; & Celeritates, quæ in hac Hypotheſi deteguntur, augendæ ſunt, pro ratione quam habet Materia ad Interſtitia, ut veræ detegantur Velocitates.* 2305.

Quare *quamdiu idem Aer ſuam ſervat Denſitatem, eandem cum ipſa Velocitate rationem ſequitur hujus Augmentum.* 2306.

Si verò *Denſitas mutetur, Augmentum* non modo *ſequitur rationem Velocitatis*, ſed *& rationem*, Materiæ ad Materiam in eâdem Lineâ; quæ eſt ratio *Radicis cubicæ Denſitatis.* 2307.

Si de diverſo Aere agatur, hæc Regula non procedit; nam ipſæ Particulæ, ſervatâ Aëris Denſitate, diverſam Denſitatem habere poſſunt, & mutabitur ratio Diametrorum Particularum ad interſtitia. 2308.

Undarum in Aere motus Sonum producit; de quo antequam agamus, pauca de Senſationibus in genere præmittenda ſunt. 2309.

Adeo arctum eſt Mentis & Corporis Vinculum, ut quidam motus in hoc cum certis in illâ Ideis quaſi cohæreant, & ſeparari nequeant. Ex Nervorum motu, ſingulis momentis Ideæ novæ in Mente excitantur, taleſque ſunt rerum omnium ſenſibilium Ideæ; nihil ta- 2310.

men commune inter motum in Corpore & ideam in Mente percipimus Nexus, qui hic datur, perſpicientiam noſtram fugit, neque ullum poſſibilem eſſe concipimus. Innumera in Rerum Univerſitate nos latent, quæ ne quidem ideis attingimus. Hicce etiam Nexus ad Phyſicam non pertinet.

2311. Quando in Phyſicis Senſatio explicanda eſt, debemus demonſtrare, quomodo ex motu in Corpore, in quo cauſa Senſationis datur, motus ſequatur Nervi peculiaris in Corpore noſtro.

2312. Tria ergo circa Sonum perpendenda habemus; determinandus eſt motus in Corpore quod Sonum edit; 2. demonſtrandum quomodo ad nos motus transferantur; 3. tandem explicandum, quid in nobis contingat

2313. Corporum, quæ Sonum emittunt, partes motu tremulo afficiuntur, Corpora enim, quando percutiuntur, niſi ſint elaſtica, Sonum non producunt. Motus hicce tremulus etiam extra omne dubium eſt in Chordis aut Fibris tenſis, ex quibus, agitatione tremulâ, Sonus elicitur. In Campanis majoribus, & in multis aliis Corporibus, motus hicce tremulus admodum ſenſibilis eſt; in Campanâ vitreâ, Sonum edente, Experimento ſequenti, viſibilis fit.

Experimentum I.

2314. Campana ex tenui Vitro, cui Globus in ſuperiori parte adhæret, ut Manu retineri poſſit, percutitur, & ora admovetur Corpori cuicunque ſolido quieſcenti; ſi diſtantia fuerit exigua, Campana, motu ſuo tremulo in Corpus hoc variis vicibus incurret.

2315. *Non* tamen *immediatè ab hoc motu viſibili pendet Sonus, ſed*

ſed ab alio motu tremulo, quo, in motu memorato, Particulæ minores afficiuntur.

EXPERIMENTUM 2.

Lamina ferrea elaſtica ACB, ſuſpenſa, motu tremulo viſibili afficitur, ſi, ad ſe invicem admotis extremitatibus A & B, hæ ſubito relaxentur; non tamen Sonus auditur: ſi autem lateraliter percutiatur, quo non motu viſibili tremulo agitatur ipſa, Sonus elicitur. 2316. TAB. LXXVI. Fig. 1.

Corpus percuſſum per aliquod Tempus poſt Ictum Sonum edit, nam Fibra agitata per aliquod Tempus ex Elaſticitate Vibrationes continuat *. 2317. * 1331.

Sonus etiam, *ſubſiſtente motu tremulo, ceſſat.* 2318.

A Corpore, ita agitato, motus ad Aurem transfertur per *Aerem*; hunc enim *eſſe vehiculum Soni* Experientiâ conſtat. 2319.

MACHINA,

Qua Experimenta de Sono inſtituuntur.

Machina A, cui juncta eſt Campanula C, (quam ab illâ ſeparatam exhibemus in Fig. 5., ut meliùs pateat, quomodo jungenda ſit), varias rotulas continet, quibus motus, auxilio Elaſterii, communicatur, ut in Horologiis portatilibus; & quæ agitant Malleolos *m*, *m*, qui alternatim Campanulam percutiunt. Deſideratur, ut hicce motus, per quatuor aut quinque minuta, continuari poſſit, antequam Elaſterium ſit relaxatum 2320. TAB. LXXV. Fig. 1, 5.

Lamellâ *e*, motus Rotarum, & Malleorum, ſiſtitur, aut continuatur; hoc à ſitu Lamellæ pendet qui variari poteſt, dum hæc circa *e* mobilis eſt, & retinere poteſt Lamellam *d*, quæ cum axe cohæret, & in motu ſuo circa Centrum it & redit. 2321.

Ex-

EXPERIMENTUM 3.

2322. Machina hæc cohæret cum Pede plumbeo D, &, Fig. 2. interpoſitis Pulvillis E, E, ex Xyli Bombyce, imponitur Orbi G Antliæ Pneumaticæ, tegiturque Recipiente vitreo R, ſuperius aperto. Clauditur apertura hæc Operculo O, cui juncta eſt Pyxis cum Coriis * 2155. P, quam trajicit Filum æneum ST *; huic Filo jungitur, in extremitate T, Lamella B, ita flexa & incisa, ut converſione manubrii, ſitus Lamellæ *e* mutetur; quo Mallei ad libitum retinentur, aut relaxantur. Firmatis Malleis, Aër ex Recipiente exhauritur, relaxantur Mallei, & nullus auditur Sonus

2323. Non hic ſemper omnis extingui poteſt, ſed quidem ita debilitari, ut niſi ab iis, qui acutiori auditu prædıti ſunt, non percipiatur.

2324. Non etiam Index mercurialis, in hoc Experimento, indicat omnem Aërem eſſe exhauſtum; nam ubi Mercurius pervenit ad maximam quam poteſt Altitudinem, Antliæ motus continuandus eſt, ut Sonus extinguatur, aut quantum poteſt debilitetur; quo confirmatur, quod antea habuimus, minui Denſitatem, * 2190. manente Elaſticitate *.

2325. Admiſsâ Aeris exiguâ quantitate, ſtatim quendam Sonum percipimus, qui augetur cum ipſo Aere qui admittitur. Extra dubium hoc Experimento eſt, Sonum per Aerem propagari; ſed in hoc motu non transfer-
2326. tur Aer; unde conſtat quod diximus, *Sonum ab Aeris*
2327. *motu Undulatorio pendere*; quo confirmatur, *Sonum ex motu Corporum tremulo oriri.*

Cùm autem motus hicce tremulus facilè à Corpore
2328. Corpori communicetur, *Soni tranſlatio, ex Fibrarum motu*

tre-

tremulo, maximè notabilis eſt; & quouſque hujus motus communicatio ſeſe extendat, unico Experimento patebit.

EXPERIMENTUM 4.

Omnibus diſpoſitis, ut in Experimento præcedenti, exhauſtoque Aere, & relaxatis Malleis, convertitur Manubrium M ita, ut Lamina B Lamellam *e* tangat, non verò hujus ſitum mutet; eo ipſo momento Sonus auditur; debilis quidem eſt Campanæ Sonus, ſed Sonus rotarum admodum diſtinctè percipitur: ſeparatis iterum lamellis Sonus ſtatim evaneſcit. 2329

In Experimento tertio, ante exhauſtum Aërem, & poſtquam hic iterum admiſſus fuit, Sonus percipi potuit, quamvis Aër agitatus nullam omnino communicationem habuerit cum Aere externo; unde ſequitur, *motum undulatorium Aeris motum tremulum communicare Fibris Corporum, quo Undæ in Aere exteriori generantur.* In hoc tamen caſu admodum debilitatur Sonus. 2330.

Ut per ſolida Corpora, ſic & *per Fluida propagatur Sonus, in quo* tamen *caſu admodum quoque debilitatur.* 2331.

EXPERIMENTUM 5.

Vitro V includitur Machina ſuperiùs deſcripta *, relaxatis primùm Malleis *m*, *m*; Vitrum Operculo ligneo O tegitur, & cerâ molli ingreſſus Aquæ cohibetur. Vitrum hocce Vitro majori B, Mercurium ad altitudinem unius, aut duorum Pollicum, continenti, immittitur, & Vitrum B Aquâ repletur. Sonus auditur, ſed debilis. 2332. TAB. LXXV. Fig. 3. * 2320.

Nulla autem inter Campanam & Aërem externum, niſi per Fluida, Aquam aut Mercurium, communicatio datur.

2333. Fluidum motum tremulum ipſi Vitro, quo continetur, etiam ipſo Aëri, qui ſuperficiei Aquæ incumbit, communicat.

2334. In his omnibus motus Aeris undulatorius ad Aurem pertingit, & ibi in canalem, in parte Auris externâ, penetrat; pars hæc externa terminatur Membranâ, tenuiſſimâ, tensâ, Tympanum dictâ, & quæ partem Auris externam ab internâ ſeparat. Particulæ aereæ, quæ huic Membranæ adjacent, ubì motus undulatorius ad has pervenit, Tympanum percutiunt; huic motum tremulum communicant, qui in Aerem, interiori Auris Cavo incluſum, transfertur; quædam Oſſa minora, Tympani agitatione, moventur, motus undulatorius per exiguos quoſdam canales, peculiari modo contortos, propagatur, & integra Cavi hujus ſuperficies oſſea à Particulis acreis, agitatis, percutitur. His omnibus facilè motus communicatur Nervo Auditorio, cum Organo, de quo agimus, cohærenti, & in ipſam hujus Cavitatem penetranti.

2335. Mira eſt Auris ſtructura, ſed cum peculiarium partium uſus nos lateat, generalia tantùm, quæ indicavimus, ad propoſitum noſtrum pertinent.

2336. *Celeritas Soni eadem eſt cum Celeritate Undarum, quæ Aurem percutiunt*, & quæ de harum Celeritate dicta

* 2293. 2294. 2296. 2297. 2298. 2299. 2300. 2301. 2302. 2305. 2306. 2307. 2308. ſunt *, huc referri debent. Circa N^{um}. 2293. notandum Soni celeritatem computatione minimè poſſe determinari *; ignota enim eſt proportio inter diametros particularum & interſtitia inter has; ſed immediatè Experimento detegitur Soni celeritas.

* 2303. 2304.

2337. Nocte accendatur Ignis cum ſtrepitu conjunctus, ad quamcunque ab hoc Igne antea menſuratam diſtantiam

detur

detur ſpectator, qui breviori Pendulo menſuret tempus inter Lumen viſum & Sonum auditum, & dabitur Soni Celeritas; Luminis enim motus, ſaltem in Spatio in quo hoc Experimentum inſtitui poteſt, eſt momentaneus.

Tali Experimento in Galliâ enotuit, Sonum percurrere pedes Gallicos mille & octoginta, id eſt, Rhenolandicos mille, centum & ſeptemdecim, in Spatio Temporis unius Minuti ſecundi: quæ Velocitas parum differt ab eâ, quam, ex multis Experimentis, in Spatio duodecim Milliaria Anglicana ſuperante, determinavit G. Derham; juxta quem Spatium in uno minuto ſecundo percurſum eſt Pedum Rhenolandicorum mille & centum: ſed non conſtans eſt hæc celeritas *. 2338. * 2301.

Si eodem tempore, in quo hac methodo determinatur Soni Velocitas, detegatur ſpatium percurſum ex Elaſticitate *, dabitur Soni Acceleratio ex craſſitie Particularum. 2339. * 2293. 2303.

Soni Celeritas eſt æquabilis *; *in majori nihilominus Spatio aliquando accelerari, aut retardari poteſt* *, ex diversâ Vi repellente, qua Particulæ, in locis diverſis aliquando gaudent *. Hoc tamen potius ex ratiocinio, quàm Experientiâ deducitur, quia Aëris conſtitutio non ſatis differt in Locis vicinis. 2340. * 2294. * 2296. * 2117.

Soni Celeritas variat ex Vento cum illius motu conſpirante, aut in contrarium flante. Vento Aër de loco in locum transfertur; acceleratur ergo Sonus, quamdiu per Aërem tranſlatum movetur, ſi Soni directio cum Venti directione eadem fuerit; in quo caſu Venti Velocitas indicatæ Soni Velocitati ſuperaddenda eſt. 2341.

Venti autem violentiſſimi, quo Arbores eradicantur, & 2342.

& Ædificia ſubvertuntur, Celeritas minor eſt trigeſimâ parte Velocitatis Soni, ſi cum Mariotte ponamus, Ventum violentiſſimum tantùm percurrere Pedes triginta duos in uno Minuto ſecundo.

2343. Juxta alios Venti Velocitas multo major eſt, & ideo major Soni Acceleratio, quod meliùs cum obſervationibus congruit.

2344. Eodem argumento etiam ex Vento dari in Soni motu Retardationem probatur.

Spatium à Particulis, itu & reditu, percurſum à Vento

2345. augeri aut minui poteſt; idcirco *ad majorem aut minorem diſtantiam Sonus auditur pro Venti directione.* In Aëre enim qui Vento transfertur, exiguus quidam datur Particularum mutuus acceſſus, dum poſterior Aer anteriorem protrudit; eo augetur Aeris Elaſticitas, & motûs hujus mutui directio conſpirat cum directione Venti.

2346. Intenſitas Soni pendet ab ictibus Aeris in Nervum auditorium; & ſunt hi ut Vires particulis percutientibus inſitæ.

2347. Vires hæ ſunt ut numeri Particularum, eodem Tempore, in Tympanum incurrentium, & ut Quadrata

* 717. Celeritatum quibus incurrunt *.

2348. *In determinandâ Soni intenſitate, conſideranda* ergo *ſunt, Aeris Denſitas; Soni Velocitas; Spatium, itu & reditu, à Particulis percurſum; & numerus Undarum, certo Tempore, in Aurem incurrentium.*

2349. *Cæteris manentibus, ſi mutetur* tantùm *Pondus quo Aer comprimitur*, non eo mutabitur Spatium, itu & reditu, à Particulis percurſum, quod tantùm auctâ, aut imminutâ, Agitatione tremulâ Partium Corporis variat; neque numerus Undarum, hæ etiam à Corpore tremulo

mulo pendent; non etiam mutatur Soni Velocitas *, * 2300.
ſepoſitâ Acceleratione, de qua in N°. 2305. locuti ſumus, quæ hìc non conſideranda eſt, quia agitur de Velocitate, qua ſingulæ particulæ feruntur; ſola ergo variat Denſitas, id eſt, ſolus mutatur numerus Particularum, certo Tempore, incurrentium, & in hac ratione *mutatur Soni Intenſitas* *; id eſt, *in ratione* ipſius * 2346.
Denſitatis, quæ *Ponderis comprimentis* rationem ſequitur *. * 2101. 1464.

Augeri Intenſitatem Experimento conſtat.

Experimentum 6.

Machinæ N M, in quâ Aër comprimitur *, Tabella 2350.
lignea inſeritur, cujus partem ſeparatim exhibemus TAB. LXXV.
in E. Huic imponimus, interpoſito Conio, Machi- Fig. 4. 5.
nam A *, qua in Experimento tertio hujus Capitis uſi fui- * 2316. * 2320.
mus *; ne hæc ex loco recedat, perforatus eſt Pes * 2322.
plumbeus D in duobus locis; ut in has cavitates, quarum una videtur in *f*, cuſpides, ipſi E infixæ, penetrent. Ipſi Cylindro N M juncta eſt Pyxis cum Coriis P, per quam penetrat Filum æneum S T *, cui juncta eſt Lamel- * 2155.
la B, quam in Experimento 3. * adhibuimus, ſed aliter * 2322.
Filo applicata; hac ipsâ, in hoc caſu, ut in illo, motus Malleorum impeditur, aut hi relaxantur, converſione Manubrii Q.

Operculo O clauditur Cylindrus M N, & Aër comprimitur quantum libuerit *, Machinaque Pedi G ite- * 2224.
rum imponitur. Relaxatis Malleis Sonus diſtinctè auditur, & quidem eo major, quo magis Aer eſt compreſſus. Aperto Epiſtomio, ut Aër exeat, hocque iterum clauſo, debilis Sonus eſt

Cum in Aëre compreſſo incluſo Soni Intenſitas major 2351.
ſit, etiam magis fibræ, ex quibus Cylindrus M N conſtat,

 agi-

agitantur, majorque agitatio Aëri exteriori communicatur.

2352. *Si, manente Pondere comprimente, Denſitas augeatur,* in eâdem ratione cum auctâ Denſitate augetur quidem
* 2109. Materia mota; ſed demonſtramus in Scholio 2.,* huic Capiti ſubjuncto, *Soni Intenſitatem,* in hoc caſu, *minus in ratione, in quâ Radix Quadrata Denſitatis augetur.* Un-
2353. de ſequitur *Æſtate, cæteris paribus, Soni Intenſitatem majorem eſſe quàm Hieme.*

EXPERIMENTUM 7.

2354. Campana A in Vitro R ſuſpendatur; habeatque,
TAB. LXXVI. aperto Epiſtomio, Aer in Vitro communicationem cum
Fig. 2. Aëre exteriori. Agitetur Vitrum, & determinetur Diſtantia, ad quam Sonus audiri poteſt. Calefacto Vitro cum Aëre interno, & Experimento repetito, ad majorem Diſtantiam audietur Sonus.

Hæc ita ſe habent, quamdiu Aëris conſtitutio ma-
2355. net; ſed hæc ſæpius mutatur *. *Vapores aquei admodum*
* 2117. 2132. *Intenſitati Soni obſtant.*

2356. Datur etiam differentia in Sono ex numero Vibrationum Fibrarum Corporis Sonum edentis; id eſt, ex numero Undarum, certo Tempore, in Aere generatarum; pro diverſo enim numero Percuſſionum in Aurem, Senſatio diverſa in Mente datur.

2357. *Ab hoc Vibrationum numero pendet Tonus muſicus; qui eo magis acutus dicitur, quo magis crebri ſunt recurſus in Aëre; eo verò gravior, quo minor eſt Undarum numerus,*

2358. *Graduſque acuminis diverſorum Tonorum ſunt inter ſe ut Undarum numeri, quæ, eodem Tempore; in Aëre dantur.*

2359. *Tonus ab Intenſitate Soni non pendet; & chorda agitata* *cun-*

eundem edit Sonum, ſive per majus, ſive per minus, Spatium eat, & redeat *. * 1293. 2357.

2360. *Conſonantiæ oriuntur ex convenientiâ inter varios motus in Aere, qui eodem Tempore Nervum auditorium afficiunt.*

2361. *Si duo Corpora tremula, Temporibus æqualibus, Vibrationes peragant*, nulla inter Tonos datur differentia, & *Conſonantia* hæc, omnium perfectiſſima, *Uniſonus dicitur.*

2362. *Si Vibrationes fuerint ut unum ad duo, Conſonantia vocatur Octava, aut Diapaſon*

2363. *Poſitis Vibrationibus ut duo ad tria*; id eſt, ſi unius Corporis Vibratio ſecunda cum tertiâ alterius ſemper concurrat, *Conſonantia dicitur Quinta, aut Diapente.*

2364. *Vibrationes, quæ ſunt ut tria ad quatuor, dant Conſonantiam, quæ vocatur Quarta, aut Diateſſaron.*

2365. *Ditonus nominatur, ſi Aeris recurſus fuerint ut quatuor ad quinque.*

2366. Et *Seſquiditonus dicitur Conſonantia ex concurſu quintæ Vibrationis unius Corporis cum ſextâ alterius.*

2367. Conſonantiæ ex agitatione Chordarum, ſi hæ fuerint ejuſdem generis, ex notis harum dimenſionibus, ut & tenſione, facilè determinantur; minimarum enim partium agitationes ab integrarum Chordarum agitationibus pendent.

2368. *Cæteris paribus, ſi duarum Chordarum Longitudines fuerint ut numeri recurſuum in Conſonantiâ, datur hæc inter Sonos, quos Chordæ edunt* *. * 1294.

2369. *Idem obtinet, ſi cæteris paribus diametri prædictam Proportionem habent* *. * 1295.

2370. *Etiam ſi cæteris paribus Proportio Vibrationum in Conſonantiâ detur inter Radices quadratas Tenſionum* *. * 1293.

Et

2371. Et *generaliter, poſitis Chordis ejuſdem generis quibuſcunque, ſi ratio compoſita ex directâ Longitudinum, & Diametrorum, & inverſa Radicum quadratarum Tenſionum, ſit ratio inter numeros Vibrationum eodem Tempore peractarum in Conſonantiâ quacunque, datur hæc ex agitatione Chordarum* *.

* 1196.

Hæc omnia à Muſicis fuère Experimentis confirmata.

Notarunt hi circa haſce Chordas Phænomenon admodum notabile, cujus caſus varii digni ſunt, qui explicentur.

2372. *Dentur Chordæ quæcumque tenſæ, Vibrationes ſuas æqualibus Temporibus peragentes, agitetur una, movebitur & altera.* Singulæ enim Aeris Undæ, ex illius Chordæ motu tremulo, incurrunt in hanc, motumque minimum huic communicant; ex motu quantumvis exiguo variis vicibus it, & redit, Chorda *, moveturque ex prioris Undæ ictu, dum ſecunda accedit, cujus motus cum Chordæ motu conſpirat *, & hunc accelerat. Quæ de ſecundâ Undâ dicuntur, etiam ad ſequentes referri debent; & Acceleratio dabitur donec ambarum Chordarum motus fuerint ferè æquales.

* 1292.

* 1292.

2373. Ex eâdem demonſtratione ſequitur, *Chordam agitatam motum communicare alteri, quæ duas aut tres peragit Vibrationes, dum prior ſemel vibratur.*

2374. Si autem Chorda agitata varias peragit Vibrationes, dum Chorda, quæ Actione Aeris movenda eſt, unicam peragere poteſt, ex præcedenti demonſtratione ſequetur, motum peculiarem huic communicatum iri; qui ut detegatur, notandum, durationem Vibrationis & Chordæ Longitudinem reciprocari ita, ut, ceteris manentibus, determi-

terminata Longitudo à determinatâ Duratione Vibrationis ſeparari neutiquam poſſit. Si ergo Chorda quæcumque variis ictibus percutiatur, quibus huic motus communicatur, & ictus magis crebri ſint, quàm qui Longitudini Chordæ conveniunt, hujus pars, cujus Longitudo cum duratione communicatarum Vibrationum reſpondet, tantum agitabitur, & motus quaſi undulatorius Chordæ communicabitur; & Longitudo Undarum in Chordâ pendebit à duratione Vibrationis communicatæ, id eſt, à Tempore inter ictus.

Dentur duæ Chordæ, quarum una bis vibratur dum 2375.
altera ſemel, & illa agitetur, Duratio Vibrationum, quæ ex Aeris motu huic Chordæ communicantur, competit Chordæ ſemilongitudinis hujus *, & talis eſt Lon- * 1294.
gitudo Undarum in hac ipsâ. Idcirco, *motu communicato, dividitur Chorda in duas partes æquales, Punctumque medium, quieſcit.* Experimento hoc confirmatur, jungendo Chartæ fruſtum Chordæ, cui motus communicatur, quod, ſi in Puncto medio ponatur, quieſcit; in omni alio loco motu tremulo afficitur.

Si Chorda agitata, ut hujus motu altera moveatur, 2376.
tres peragat Vibrationes, dum Chorda movenda ſemel vibratur, motu communicato dividetur hæc in tres partes æquales, & duo dabuntur Puncta quietis; quod eodem modo Experimento confirmatur. Alii caſus motus communicati, qui à Muſicis obſervantur, facilè ex prædictis deducuntur.

Quæ de Reflexione, & Inflexione, Undarum in 2377.
Aquâ dicta ſunt *, ad harum Reflexionem in Aëre re- * 1742.
ferri poſſunt; Elaſticitate, in hoc caſu, eundem Effe- 1744.1745.
ctum cum Preſſione Aquæ elatæ in illo exerente. 1746.

2378. *Ex Soni Reflexione ſæpiſſime oritur Soni repetitio, quæ Echo vocatur.* Si ejuſdem Undæ, per Sphæram ſeſe expandentis *, partes variæ in varias ſuperficies incurrunt ita, ut reflexæ concurrant, fortior ibi eſt Aeris motus, & Sonus auditur.

* 2271.

2379. *Variis vicibus ſæpe idem Sonus repetitur*, ex variis ejuſdem Undæ partibus, ad varias diſtantias, reflexis; & quarum quædam ſucceſſivè in eodem loco concurrunt. Talis repetitio etiam aliquando datur ex repetitâ Reflexione.

2380. *In Tubo per Reflexionem augetur Sonus;* ut in Tubis ſtentoreis obſervatur. Figura omnium perfectiſſima, quæ tali Tubæ dari poteſt, eſt Parabolæ, circa lineam Axi ad diſtantiam quartæ partis Pollicis parallelam, rotatæ. Si enim quis in tali Tubâ loquatur, ponendo Os in Axe Machinæ, & in Foco Parabolæ, Undæ ita reflectuntur, ut ſingulæ harum partes motum, Axi Machinæ parallelum, acquirant; quo Undæ Vis, & etiam Sonus, multum augetur. Tubæ extremitas major, ex qua Sonus exit, ad formam Labiorum inflectitur, ut faciliùs Unda quaquaverſum ſeſe diſpergat.

EXPERIMENTUM 8.

2381. Loquatur quis ſubmiſſâ voce, dum Os aperturæ minori Tubæ memoratæ applicat; ſi hæc Longitudinem habeat quatuor Pedum, Sonus ad magnam diſtantiam, & in viciniis admodum auctus, audietur.

TAB. LXXVI. Fig. 3.

2382. Pro majori Longitudine Tubæ magis intenſus eſt Sonus, & ad majorem diſtantiam auditur. Differentia etiam datur, ſi manente Longitudine, latior, ut A, aut magis anguſta, ut B, ſit Tuba. Per quam, ex his, Sonus ad majorem diſtantiam propagetur, Experimentis non determinavi.

SCHO-

SCHOLIUM I.

Demonstrationes N. 2591. 2593.

UT, quæ de Lege, cui Particulæ, in motu undulatorio, in itu & reditu, subjiciuntur, dicta sunt *, pateant, conſiderandum; Legem Elaſticitatis determinare Aeris motum, & vice verſa, ex motu dato, poſſe determinari Legem Elaſticitatis. 2583. * 2591.

Hac utar ſecunda methodo, & ponendo, ſingulas Particulas, in itu & reditu, agitari, ut Corpus quod in Cycloide vibratur, id eſt, ipſas premi Vi, quæ cum diſtantia a Puncto medio Spatii, itu & reditu percurſi, augetur & minuitur *, demonſtrabo ad hoc requiri illam ipſam Legem Elaſticitatis, quam in Aere locum habere ante vidimus *: unde conſtabit, Particulas aereas revera moveri juxta Legem Corporis penduli in Cycloide oſcillantis. * 414. * 2111.

Detur Circulus A F B, cujus Circumferentia æqualis ſit Latitudini Undæ; ſit Circulus minor, priori concentricus, G I O L, cujus Diameter æqualis ſit Spatio, itu & reditu, percurſo a Particulis, quod cum exiguum ſit, Circulus hic reſpectu alterius ſenſibilem non habet magnitudinem. 2584. TAB. LXXVI. Fig. 4.

Ponamus Circumferentiam Circuli minoris repræſentare Tempus, in quo Unda Latitudinem ſuam percurrit, id eſt, Tempus, in quo Particula it & redit *, ideoque bis Lineam G O percurrit, juxta Legem Corporis Gravitate in Cycloide moti: Semicirculus ergo repræſentat Tempus, in quo ſemel Linea hæc percurritur. * 2582.

Sit, in majori Circulo, E F Diſtantia inter Centra duarum Particularum vicinarum quieſcentium, ductis ex E & F Lineis ad Centrum, Arcus I i, in minori Circulo, repræſentabit Momentum ex his, de quibus, N. 2585.; majorem enim Circumferentiam Latitudini Undæ æqualem poſuimus.

Idcirco, ſi Particula tranſlata ſit per G H, ſequens Particula, quæ per Momentum unum diutius fuit agitata, tranſlata per G h *, ductis I H, i h, perpendicularibus ad G O, & differentia tranſlationum erit H h; differentia autem tranſlationum Particularum vicinarum, eſt Augmentum, aut Diminutio, Diſtantiæ inter has: in hoc caſu, in quo antecedens Particula per minimum Spatium fuit tranſlata, H h, aut I m, quam huic parallelam ponimus, eſt Diminutio Diſtantiæ, quæ ipſa ergo eſt E F minus I m. * 409.

Ratio quæ datur inter I m & E F eſt compoſita, ex ratione I m ad I i, & I i ad E F. Prima ratio eſt quæ datur inter I H & I C, propter ſimilia rectangula Triangula I m i, I H C. Secunda ratio illa eſt, quæ datur inter I C & C E, ut patet. Ratio ex his compoſita eſt I H ad E C, aut A C.

Idcirco, ſi Semidiametro majoris Circuli Diſtantiam inter Particulas, ante agitationem, deſignemus, H I repræſentabit Diminutionem Diſtantiæ, dum arcus G I Tempus agitationis repræſentat *. Simili demonſtratione conſtat, in * 409.

reditu Particularum, HL repræſentare Augmentum Diſtantiæ, ſi Arcus OL Tempus reditus repræſentat, id eſt, arcus GIOL Tempus agitationis.

Si nunc concipiamus Lineam PQ, parallelam GO, & quæ in P Circulum majorem tangat, & continuetur HI in R, erit HR æqualis AC, ſubtractâ HI reſtat IR, quæ Diſtantiam Particulæ cum viciná deſignat, poſito Tempore agitationis GI, ſi foret hoc GIOL Diſtantia inter particulas eſſet RL; & Diſtantiæ, in Momentis quibuſcunque, deſignantur Lineis parallelis Lineæ PC, ab unâ parte Lineâ QPM & ad aliam Semicirculo GIO in itu, & OLG in reditu, terminatis.

Differentia inter duas Diſtantias vicinas eſt *rm* aut *nl*, ſi I*i*, aut L*l*, ut ante, deſignat Momentum, de quo in Nº. 2285. in quo caſu hæ ultimæ Lineolæ conſtantes ſunt; ſed cum ponamus Particulas agitari, in itu & reditu, juxta Legem Corporis penduli, Gravitate in Cycloide oſcillati, lineolæ ut *rm* aut *nl*, ſi I*r* aut L*l* fuerint conſtantes, deſignant Vim accelerantem motum, dum
* 468. Tempus agitationis deſignatur per GI, aut GIOL*. Ergo *Vis accelerans,*
2385. *quæ in Particulas ſingulas, in motu quem finximus, omnibus Momentis agit, proportionalis eſt differentiæ inter Diſtantias vicinas Particularum*, ſi nempe Vis hæc accelerans in eo cum Gravitate conveniat, ut agat in Particulam mo-
* 991. tam, ut in quieſcentem ageret*, quod obtinebit, ſi Vis accelerans ab Aëris Elaſticitate pendeat; tunc enim Cauſa movens cum ipſa Particula transfertur.

2386. Ipſam autem hanc Vim accelerantem revera in Aëre locum habere demonſtramus. Vis, qua Particulæ, quarum Diſtantia deſignatur per IR, ſeſe mutuo repellunt, eſt ad Vim qua à ſe invicem repelluntur Particulæ, quarum
*2111. Diſtantia exprimitur per *ir*, ut $\frac{1}{RI}$ ad $\frac{1}{ri}$*, & harum Virium differentia eſt Vis, qua Particula media agitatur; quæ Vis exprimitur per

$$\frac{1}{ri} - \frac{1}{RI} = \frac{RI - ri}{RI \times ri} = \frac{mi}{RI \times ri};$$

dum Vis, qua Particulæ quieſcentes ſeſe mutuo fugiunt, quarum Diſtantiam deſignat GQ, eſt $\frac{1}{GQ}$.

Sunt ergo Vires hæ ut $\frac{mi}{RI \times ri}$ ad $\frac{1}{GQ}$, ſive ut $mi \times GQ$ ad $RI \times ri$, aut ad GQ^2, quia, cùm Circulus minor, reſpectu majoris, ſenſibilem magnitudinem non habeat, QG, RI, *ri*, pro æqualibus, ſine errore ſenſibili, haberi poſſunt. Ultima ergo memorata ratio eſt, quæ datur inter *mi* & GQ, dividendo nempe utramque quantitatem per GQ, quo ratio inter has non mutatur. Si ergo per GQ deſignemus Vim, qua Particulæ quieſcentes ſeſe mutuo fugiunt, *im*, id eſt, differentia Diſtantiarum vicinarum, Vim accelerantem exprimet, quæ eſt ipſa, quæ requiritur, ut ſingulæ Par-
* 2385. ticulæ juxta Legem Corporis in Cycloide oſcillati agitentur*. Quod demonſtrandum erat.

2387. Vis accelerans, quæ in Aeris Particulas agit, cum Gravitate poteſt conferri, & Celeritas Undæ cum Celeritate Corporis cadentis, ut diximus in Nº. 2293.

Quando Corpus in Cycloide oſcillatum, hanc integram percurrit Curvam,

in

in Puncto, a Puncto medio Viæ percurrendæ, maxime remoto, toto ſuo premitur pondere *. Ideirco, ut cum Gravitate conferamus Vim accelerantem motum Particulæ, dum per G O it & redit, debemus cum pondere Particulæ conferre Vim, quæ in hanc agit in G, aut O, & hanc C verſus, premit. * 411. 412.

Licet ut I i & I m in puncto G confundantur; ideo poſitis A D & E F æqualibus, id eſt, poſitâ A D æquali Diſtantiæ inter Centra Particularum quieſcentium, & ductâ D C ad Centrum, G g, quæ æqualis eſt I i, exprimet Vim, quæ in G particulam C verſus premit, dum G Q Vim exprimit, quâ Particulæ quieſcentes ſeſe mutuo repellunt *. * 1384.

Ponamus Atmoſphæram, non mutatâ Aëris quantitate, ubique ſupra locum, in quo Unda movetur, eſſe ejuſdem Denſitatis cum Aëre in hoc loco, & ſit in hoc caſu altitudo Atmoſphæræ S V; ſit S s æqualis A D, Diſtantiæ inter centra duarum Particularum vicinarum, S s eſt ad S V, ut unitas ad numerum particularum in s V, id eſt, S s ad S V, ut pondus unius Particulæ ad Pondus, quo Particulæ S, s, ad ſe mutuo pelluntur; quod Pondus valet Vim, quâ Elaſticitate Particulæ hæ à ſe mutuo recedere conantur *. * 387.

Pondus autem unius particulæ eſt ad Vim in G, de qua ſtatim locuti ſumus, in ratione compoſitâ ponderis unius Particulæ ad Vim elaſticam Aëris quieſcentis, & hujus Vis elaſticæ ad Vim in G, id eſt, in ratione compoſitâ S s ad S V, & Q G ad G g. Ultima hæc ratio componitur ex ratione Q G, aut A C, ad G C, & G C ad G g, quæ eadem eſt cum ratione A C ad A D aut S s. Ideirco ratio compoſita ex rationibus S s ad S V, & Q G ad G g, etiam componitur ex rationibus, S s ad S V, A C ad G C, & A C ad S s, quæ eſt ratio S s × A C × A C ad S V × G C × S s, aut AC^q, ad S V × G C. Sunt ergo in hac ratione Vis gravitatis cum Vi, quâ Particulæ in motu undulatorio agitantur; & hac Vi, ſi Pendulum, longitudinis C G, loco Gravitatis agitaretur, duas perageret Vibrationes, in Tempore, in quo Unda Latitudinem ſuam percurrit, in hoc enim Tempore particula it & redit *. * 1164.

Ergo ſi aliud detur Pendulum Vi gravitatis agitatum & Longitudinis S V, Quadratum Temporis, in quo hoc duas perageret Vibrationes, eſt ad Quadratum Temporis, in quo Unda Latitudinem ſuam percurrit, in ratione compoſita directa S V ad G C, & inverſa AC^q ad S V × G C *, ex quibus componitur ratio SV^q ad AC^q. Ideirco ipſa Tempora ſunt ut S V ad A C. Tempus autem, in quo Pendulum, cujus Longitudo eſt S V, duas peragit Vibrationes, eſt æquale Tempori, in quo Corpus, Celeritate, cadendo à ſemialtitudine S V acquiſita, poteſt percurrere Circumferentiam Circuli, cujus ſemidiameter eſt S V *, quod Tempus cum ſit ad Tempus, in quo Unda Latitudinem ſuam, id eſt, Circumferentiam Circuli, cujus ſemidiameter eſt A C, percurrit, ut S V eſt ad A C, in qua ratione ſunt ipſæ Circumferentiæ, Spatia percurſa ſunt Temporâ; ideo Velocitates æquales *, & conſtat Propoſitio in N° 2293. tradita. * 445. * 150. 415. 472. * 110.

SCHOLIUM II.

De Soni Intenſitate.

2388 Vidimus Soni Intenſitatem ſequi rationem compoſitam, ex ratione numeri Particularum, certo Tempore, in Aurem incurrentium, & ratione Quadrati Velocitatis qua incurrunt *. Rationes hæ nunc determinandæ ſunt.

* 2362.

Numerus Particularum ſequitur rationem Denſitatis Aëris, ut & rationem Velocitatis Undæ, quo enim hæc velocior eſt, eo idem numerus Particularum breviori Tempore in Aurem agit, & eo major eſt numerus Particularum eodem Tempore agentium. Etiam numerus harum Particularum ſequitur rationem Spatii, itu & reditu à Particulis percurſi, quo enim ſpatium majus eſt, eo Particulæ à Tympano magis remotæ in hoc incurrunt. Tandem rationem inverſam Latitudinis Undæ ſequitur hic idem numerus; quia eo minus crebræ earundem Particularum percuſſiones, quo Undæ latiores ſunt.

Quadratum Velocitatis, qua ſingulæ Particulæ agunt, ſequitur rationem quadrati Velocitatis Undæ, Quadrati Spatii, itu & reditu, percurſi. Tandem rationem inverſam quadrati Latitudinis Undæ.

2389. *Quando Velocitas Undæ non mutatur, ratio inverſa Latitudinis Undæ eſt ratio directa numeri Undarum, determinato Tempore, in Aurem incurrentium;* poſitis Undis æquantibus ſeſe mutuo inſequentibus, quales ſunt Undæ, quæ ex continuatâ Fibræ agitatione generantur.

Ratio compoſita ex memoratis omnibus eſt ratio compoſita ex ratione Denſitatis, ratione Cubi Velocitatis, ratione Cubi ſpatii itu & reditu percurſi, & ratione inverſâ Cubi Latitudinis Undæ.

Si ſeponamus Accelerationem in Nº. 2305. memoratam, (quæ non mutat Velocitatem qua ſingulæ Particulæ moventur, de qua in hiſce tantum agitur) Cubus Velocitatis ſequitur rationem ſeſquiplicatam directam Elaſticitatis & ſeſquiplicatam inverſam Denſitatis *.

* 2308.

Duæ ergo primæ rationes memoratæ reducuntur ad rationem ſeſquiplicatam Elaſticitatis, & rationem inverſam ſubduplicatam Denſitatis. Elaſticitas autem eſt ut Pondus comprimens *, quod ſequitur rationem Altitudinis Mercurii in Tubo Torricelliano.

* 961.

2390. *Generaliter ergo, eſt Soni intenſitas directè ut Radix Quadrata Cubi Altitudinis Mercurii in Tubo Torricelliano, ut Cubus ſpatii itu & reditu percurſi, & ut Cubus numeri Undarum, determinato Tempore in Aurem incurrentium, & inverſè ut Radix quadrata Denſitatis.*

LIBER

LIBER IV.

Pars II. De Igne.

CAPUT VIII.

De Ignis Proprietatibus in genere.

PAuca de Igne norunt Philoſophi ; multa ipſos latent. Hypotheſes non fingam ; generaliora, quæ ex Experimentis deduci poſſe mihi videntur, eo quo potero meliore ordine, dicam. 2391.

Intima Ignis Natura ignota eſt ; ſed ibi illud, quod 2392.
Ignem vocamus, adeſſe dicitur, *ubi Calorem aut Lumen* 2393.
obſervamus.

Inquirendum igitur in Ignis proprietates, illa examinando Corpora, in quibus *præſentia Ignis Criterium* unum, aut alterum, *detegimus.*

Non enim ubique ambo hæc ſimul occurrunt, in 2394.
calidis variis Corporibus Lumen nullum percipimus, dum in lucidis aliis Calor nullus ſenſibilis nobis eſt. An verò revera hæc ſeparatio detur, in ſequentibus * examinabimus.

* 2418.

Videbimus etiam, ſi non pleniſſimè demonſtrari 2395.
poſſit, *Calorem & Lumen eidem cauſa eſſe tribuenda*, hoc tamen *vix in dubium vocari poſſe.*

Ignis in Corpora omnia, quantumvis denſa & dura, pene- 2396.

trat,

trat; nam Calor ipſis, etiam in interioribus, communicatur.

2397. *Ignis Corporibus ſeſe jungit*; cum his enim transfertur etiam ille, qui in ſuperficie hæret.

2398. Videbimus quoque & *Ignem ad certam diſtantiam à Corporibus attrahi.*

2399. *Corpora* præterea *nulla novimus quæ Ignem non continent.*

2400. *Non* tamen *Ignis æquè facilè Corpora omnia intrat*; quod variis cauſis, non omnibus notis, tribuendum eſt. Denſitatem auctam, Calorem imminutum, ingreſſum difficiliorem facere, Experimenta demonſtrant.

2401. *Ignis, Corporibus contentus, in his à Corporibus circumambientibus retinetur.*

2402. *Ignem* moveri, jam indicata demonſtrant; illum autem *motu celerrimo affici poſſe*, in Corporibus, Actione Ignis violentiſſime agitatis, manifeſtum eſt.

2403. *Corporum*, quorum Calor *augetur*, etiam augetur *Volumen*; igitur, *actione Ignis*, ipſa dilatantur. Auctâ autem Dilatatione ſæpe Partes à Corporibus ſeparantur,
2404. quæ, dum Actione Ignis ſeſe mutuo repellunt, *Fluidum efficiunt Elaſticum*, in quod *ſæpe*, *Actione Ignis*, integra convertuntur *Corpora*.

2405. Si verò motus hic in Corporibus, quo dilatantur, augeatur, Effectus hujus mutatur; & violentiori motu, Corporum fluidorum Partes, nondum ſeparatæ, ſenſibiliter agitantur; & Corporum ſolidorum Partes, etiam minus ſubtiles, à vicinis divelluntur.

2406. Qui motus tamen ſæpe tribuendi ſunt Actioni Particularum ſubtiliorum, Igne agitatarum, & in poros Corporum penetrantium.

2407. *Partes* enim *ſubtiliores Corporum, ab ipſo Igne diſtinguen-*

guendas, hujus Actione in Corpora penetrare, Pondus quorundam Corporum, Actione Ignis auctum, evincit: Cùm ipſe *Ignis pondus ſenſibile non habeat.* 2408.

CAPUT IX.

Generalia de Calore & Lumine.

CAlorem & Lumen Ignis præſentis criteria eſſe obſervavimus *; de his ideo ſæpius dicendum * 2321.
erit, quare generaliora ad ipſa ſpectantia, ante omnia, obſervanda ſunt.

Calor in Corpore calido diſtinguendus eſt à Calore, quem 2409.
percipimus; ille enim eſt Actio Ignis in Corpus, quod calidum dicitur; qua hujus Partes motu quodam afficiuntur, quo Partibus quibuſdam Corporis noſtri motus communicatur, qui cum Caloris Perceptione conjungitur.

Calor verò, *noſtri reſpectu, nil eſt præter* illam *Per-* 2410.
ceptionem; in Corpore autem Calido nil datur præter motum ex Ignis Actione.

Lumen ex Corporibus per Lineas rectas emittitur, illa 2411.
autem ex quibus emittitur Lucida vocantur.

Ubi Lumen oculos noſtros intrat, fibras minimas 2412.
in fundo Oculi agitat, qua datâ agitatione mens noſtra Lumen percipit; hæc autem perceptio noſtri reſpectu Lumen eſt, reſpectu Corporum Lumen illud eſt, quod hæc in Oculos noſtros immittunt.

Ad Calorem autem, & Lumen, illa etiam referen- 2413.
da ſunt, quæ ſuperiùs * de Senſationibus in genere * 2310.
fuêre obſervata.

2414. Motum per lineas rectas in Lumine dari, poſito Obſtaculo, quo illud intercipitur, facilè probamus.

2415. *Motum* autem *hunc in Calore non deſiderari*, *& Ignem, per varias lineas agitatum, majorem excitare Calorem*, hic ipſe auctus indicare videtur, dum Corporum Partes diverſis motibus ſubjiciuntur.

2416. Non omnia Corpora calida lucere, quotidie obſervamus; ſed inde Lumen non adeſſe concludere minimè poſſumus. Sæpe enim Lumen imminutum, quod non percipimus, alios vivide afficit; quod à conſtitutione Oculorum pendet; unde ſequitur Lumen poſſe adeſſe, quamvis non percipiatur; ſi nempe ex Corpore Lucido minori copiâ emittatur.

2417. Eodem modo Calor ita poteſt in Corpore minui, ut nobis ſenſibilis non ſit; nam illum ſæpe non percipimus, qui, quamvis imminutus, in nos alio Tempore ſenſibiliter admodum agit; nullum ergo adeſſe Calorem in Corporibus lucidis, in quibus illum non percipimus, aſſerere minimè poſſumus.

2418. *Inter incerta* ergo *ponimus*, *utrum Calor & Lumen unquam ſeparentur.*

2419. Hæc verò ſæpiſſime conjungi, nemo in dubium vocabit. Utrum verò ambo hæc, Calor & Lumen, rectè dicantur Ignis præſentis eſſe criteria; id eſt, an meritò ad eandem cauſam diverſa hæc duo referamus Phænomena, non, ut jam monuimus, ita, ut omnis omnino removeatur ſcrupulus, determinari poteſt; hoc tamen non immeritò fieri, ſequentia duo indicare videntur.

2420. Primo. *Multa Corpora calida, ſi Calor augeatur, lucent*, &, ut luceant, nil præter augmentum Caloris deſideratur;

tur; & hoc imminuto ceſſat Lumen. Ferrum Candens lucet, imminuto Calore nullum Lumen percipitur. Fumus, ut poſtea videbimus, aucto Calore, in Flammam convertitur.

Secundo, *In radiis ſolaribus intimè admodum Calor cum Lumine conjungitur.* Corpora quæ magnâ copiâ Lumen reflectunt, lente incaleſcunt; illa autem, in quæ Lumen penetrat majori copiâ, citius Calorem acquirunt; & Lumen dum in Corpus penetrat, non ſemper huic Lumen ſenſibile cum Calore communicat, quod ſæpe tamen contingit. 2421.

Lapides varii calcinati, poſtquam ſolari Lumini fuère expoſiti, in loco obſcuro lucent, quod continuò decreſcit, & tandem perit, Lumen; ſed novâ Radiorum ſolarium Actione inſtauratur; & quidem variis vicibus. Quam eandem proprietatem aliis Lapidibus, ſine ullâ præparatione, competere, obſervatum fuit; non tantùm quando Radiis Solaribus directè fuère illuſtrati, ſed ſi tantùm per aliquot Tempus Lumini diei, in loco, ad quem Radii ſolares directè non perveniunt, fuerint expoſiti. 2422.

In his omnibus non ſine Calore Lumen communicatur; & in caſibus in quibus ille debilis eſt, debile quoque eſt Lumen communicatum; in aliis autem occaſionibus Corpora, eâdem ſolaris Luminis actione, quantumvis hoc vividum ſit, Calorem ſine Lumine ſenſibili acquirunt.

Sed *in lunari Lumine*, quod à Sole procedit, *nullâ arte Calor detegi poteſt*; neque tamen inde aliquid de diſtinguendo Lumine à Calore deduci poteſt. Nimium debile eſt *Solare Lumen, quod à Lunâ repercuſſum, ad nos pervenit.* 2423. 2424.

Quando Luna Teleſcopio obſervatur, Particulæ quæ-

dam reliquâ ſuperficie lucidiores apparent; ſed hæ omnes junctæ exiguam totius ſuperficiei illuſtratæ portionem tantùm efficiunt. Hæ ipſæ Particulæ lucidiores *non* omne Lumen, quod ad has accedit, reflectunt; unde patet, Lumen, à reliquis ſuperficiei Lunæ partibus reflexum, admodum eſſe imminutum. Si hiſce addamus magnam ſuperficiei Lunæ partem obſcuriorem apparere, conſtabit, Lunam exiguam tantùm partem reflectere Luminis, quod à Sole ad hanc accedit. Lumen hocce, ita jam debilitatum, diſpergitur antequam ad nos perveniat, quo iterum ferè vicibus quinquaginta millibus minuitur. Lumen tamen hoc ipſum, mirâ Oculorum noſtrorum conſtructione, adhucdum percipitur, quis autem Calorem, eodem modo imminutum, *ſenſibilem* unquam *Effectum edere poſſe*, dixerit?

CAPUT X.

De Dilatatione ex Calore.

* 2403. 2425. CORPORA Calore dilatari diximus *; cum verò *Dilatatio* hæc ſemper aucto Calore augeatur, & hoc imminuto minuatur, novum ipſa *ſuppeditat præſentis*
* 2393. *Ignis Criterium*, quod, ante memoratis *, magis certum eſt; Dilatationem enim ad menſuram poſſumus vocare, dum variæ Perceptiones Luminis aut Caloris vix inter ſe conferri queant.

2426. Corpora Calore dilatari Experimentis conſtat.

EXPERIMENTUM I.

2427. Annuli Cuprei AB apertura eſt circularis, & hujus Dia-

Diameter eſt Seſqui-Pollicis; eadem eſt Diameter Globi Solidi G, ex eodem Metallo. Hic per ipſam aperturam tranſire poteſt, ſed nullo relicto interſtitio ſenſibili. Calefacto Globo ab Annulo hic ſuſtinetur, in quocunque ſitu ponatur; quo ſolo Experimento Dilatationem juxta omnes Dimenſiones demonſtramus. TAB. LXXVII. Fig. 1.

Fluida, eodem modo ac Solida, Calore dilatari, in Thermometris, Inſtrumentis notiſſimis, ex Vitro conflatis, quotidie obſervari poteſt. 2428.

Exhibemus duo talia Inſtrumenta in AG, & DC; conſtant ex Globo G, aut meliùs ex Cylindro C, cum Tubo cohærente, ut AB aut DE; Spiritu Vini tincto; aut alio Fluido, quod Frigore non Fluiditatem amittit, replentur. TAB. LXXVII. Fig. 2.

EXPERIMENTUM 2.

Exiguo Calore, qui Globo communicatur, Fluidi expanſio ſenſibilis eſt in Tubo. 2429.

Si Mercurio, Fluidorum maximè denſo, utamur, magis regularis eſt Dilatatio, ſed Tubus anguſtior deſideratur, quia minor eſt hujus Fluidi Dilatatio. 2430.

Inſtrumenta hæc, Tabulis applicantur, & diviſionibus juxta Tubum diſpoſitis, Dilatationes conferuntur. 2431.

Incertum tamen eſt, utrum Inſtrumenta hæc Caloris gradum indicare poſſint, quamvis minimas Caloris mutationes indicent. Id eſt, non ſatis nota eſt Relatio, quæ datur inter mutationem in Expanſione & mutationem in Calore, ut ex comparatis Dilatationibus, gradus Caloris poſſint conferri inter ſe. 2432.

Si ſubitò incaleſcat Globus G, aut Cylindrus C, ſtatim Fluidum in Tubo deſcendit; ſed immediatè poſt adſcendit. 2433.

EXPERIMENTUM 3.

2434. TAB. LXXVII. Fig. 3. Vaſi V Aqua bulliens infunditur; in hanc ſtatim immergitur Globus G Thermometri; & Fluidum eo ipſo momento deſcendit à *c* ad *d*; ſtatim verò redit ad *c* & altiùs. tunc etiam ſi non ſubitò extrahatur ex Aquâ Globus, ad ſummitatem Tubi perveniet Spiritus Vini, & majori Expanſione Vitrum confringet.

2435. Phænomeni hujus cauſa hæc eſt.

Calore ſubitaneo, Vitro applicato, dilatatur hoc ipſum, antequam Calor in Fluidum, Vitro contentum, penetret; ideo, propter auctam Vitri capacitatem, deſcendit Fluidum; ſed ſtatim Calor Fluido communicatur; quod ideo aſcendit.

2436. Ex Corporum Expanſione patet, *Particulas, ex quibus Corpora conſtant, Actione Ignis acquirere Vim repellentem, quâ hæ à ſe mutuo recedere conantur*, & quæ cum

* 72. Vi, qua Particulæ ſe ſe mutuo petunt*, contrariè agit. Quamdiu hæc Vis illam ſuperat, Particulæ cohærent, minus aut magis pro diverſo Caloris gradu. Quando Vis repellens ferè æquat Vim attrahentem, Particulæ, antea intimè junctæ, vix cohærent, & Impreſſioni cuicunque cedunt, & facilè moventur inter ſe, ſi hoc

2437. non aliâ ex causâ impediatur; in hoc caſu *Corpus ſolidum Calore in Fluidum mutatur*; quod in omnibus Corporibus, quæ Calore liquefiunt, obſervatur; imminuto vero Calore ad priſtinum ſtatum redeunt.

2438. Quæritur, *an non Fluiditas omnis à Calore pendeat?* quod *determinari non poteſt*, quia Corpus omnino Igne deſtitutum nullum novimus; illud certum eſt, Calorem non modo cauſam eſſe Fluiditatis in Metallis; Cerâ, & ſimilibus Corporibus, liquefactis; ſed multa Corpora,

quæ

quæ vulgo inter Fluida referuntur, à Calore ſolo fluere: ſic *Aqua eſt Glacies liquefacta*, ſublato enim pro 2439. parte Aquæ Calore coaleſcit.

2440. Calor ita poteſt augeri, ut in quibuſdam Corporibus tota Vis attrahens Particularum ſuperetur à Vi repellente; in quo caſu Particulæ ſeſe mutuo fugiunt; id eſt, Vim elaſticam acquirunt, quæ ſimilis eſt illi, qua Particulæ Aëris gaudent *; (quæ etiam in Aëre * 2096. Calore augetur;) Effectum hunc obſervamus in Fumo & Vaporibus.

EXPERIMENTUM 4.

2441. TAB. LXXVII. Fig. 4. Detur Globus cavus æneus E, diametri circiter quatuor Pollicum, cum Manubrio M; cum Globo jungitur Tubus T, cujus apertura vigeſimam Pollicis partem vix æquat. Calefacto Globo, Aër in Globo ſeſe expandet *, & per Tubum exibit; ſi ſubitò in Aquam fri- * 2428. gidam immergatur Globus, Frigore Aër iterum condenſabitur, &, Preſſione Atmoſphæræ in Aquæ ſuperficiem, Aqua intrabit Globum.

2442. Globo tali modo pro parte Aquâ impleto, ſuper Ignem hicce ponatur, eo momento, quo Aqua in Vaporem mutabitur, exibit hic per T; ſi autem Calor augeatur ita, ut violenter ebulliat Aqua, vapor, compreſſus in ſuperiori parte Globi, ab omni parte Elaſticitate ſuâ recedere conatur, & violento motu per Tubum exit.

2443. *Æoli Pila* vocatur hæc Machina.

Magis ſenſibilem Effectum Vis elaſticæ Vaporis in Experimento ſequenti habemus.

EXPERIMENTUM 5. 2444.

TAB. LXXVIII. Fig. 1. Globus E, cujus Diameter eſt etiam quatuor Pollicum,

cum, ſed qui ex craſſiori Metallo conſtruitur quàm Globus, quo in præcedenti Experimento uſi ſumus, Rotulis minoribus jungitur, ut in Figurâ videtur. In ſuperiori parte Capſula T quadrata, ab anticâ parte in *a* aperta, cum Globo cohæret. In medio Capſulæ ſeparatio datur, & cavitas poſterior communicationem cum cavitate Globi habet. Separatio hæc, perforata eſt in medio, foraminiſque diameter octavæ Pollicis parti æqualis eſt. Clauditur foramen clavo C cupreo, qui per duo tranſit foramina, ut L, in lateribus Capſulæ, & ſeparationi in hac intimè applicatur; cum autem Clavi Figura ad conicam paululum vergat, ſi hic ictu Mallei intrudatur, exactè claudet foramen.

2445. Globus à Rotulis ſeparatur, & foramen reſeratur; calefacto Globo, hic pro parte impletur Aquâ, ut in Experimento præcedenti. Globus iterum Igni imponatur, donec Aqua ebulliat, clauditur tunc foramen, & Igni impoſitus, per Minutum unum aut alterum, relinquitur Globus, ut Vapor accumuletur. Jungatur nunc Globus cum Rotulis, & aperiatur foramen, exibit Vapor violenter unam partem verſus, dum Globus in partem oppoſitam tranſlatus erit.

2446. Vapor, violenter compreſſus, conatur omnes partes verſus recedere, & quidem æqualiter; ideoque Preſſiones oppoſitæ ſeſe mutuo deſtruunt; aperto verò foramine, Vapor, qui exit, non premit; tollitur ergo Preſſio quædam ab unâ parte, contraria prævalet, & Globus movetur.

2447. Eodem modo explicamus motum Pyrobolorum. Ex chartâ efficitur Cylindrus, qui nitrato Pulvere repletur; accenſo Pulvere, convertitur hic in Fluidum elaſticum,

ſticum, cujus Partes quaquaverſum conantur recedere; cùm autem ab unà parte Cylindrus ſit apertus, Preſſio ibi minor eſt; contraria ergo prævalet, & Cylindrus propellitur.

Ad hanc eandem *Ignis Actionem*, qua, Dilatatione, Partes ſeparantur, *poſſumus quoque referre* Partium ſeparationem, quæ conſtituunt *Fluidum elaſticum, quod, Putrefactione, Fermentatione, & Effervescentiâ, ex Corporibus exit* *. Separatio enim hæc ſemper fit cum Caloris augmento; etiam in ipſis Effervescentiis frigidis. 2448.

* 2119.

EXPERIMENTUM 6.

Duodecim partibus Aquæ pars una Olei Vitrioli additur; mixtum hoc Calorem acquirit, qui brevi tempore perit; infunditur tunc illud Vitro V, quod Orbi G, Antliæ pneumaticæ imponitur. 2449. TAB. LXXVII. Fig. 5.

Huic eidem Orbi applicamus Lamellam æneam AB, quam firmamus Tubulo, per quem Aer extrahitur *, cujus cochlea per foramen in B transmittitur.

* 2152.

Cum hac Lamellâ cohæret Cylindrus C, qui aliam Laminam ſuſtinet, etiam cupream, L, quæ ita flexa eſt, ut ab unà parte circumdetur Sulco *i*, portionem Circuli efficiente, cujus centrum datur in medio foraminis *h*, Sulcus hic ad partem poſticam clauditur, ut in *g* apparet, & repletur Sale ammoniaco, in pulverem redacto.

Vitro immittitur Thermometrum D; hoc, cum adjunctâ ſcalâ chartaceâ, Tubo vitreo eſt incluſum, & diſtinctè exhibetur in Fig. 3. TAB. LXXXI.; ſecundum etiam adhibemus Thermometrum E, quod Pedi inſiſtit.

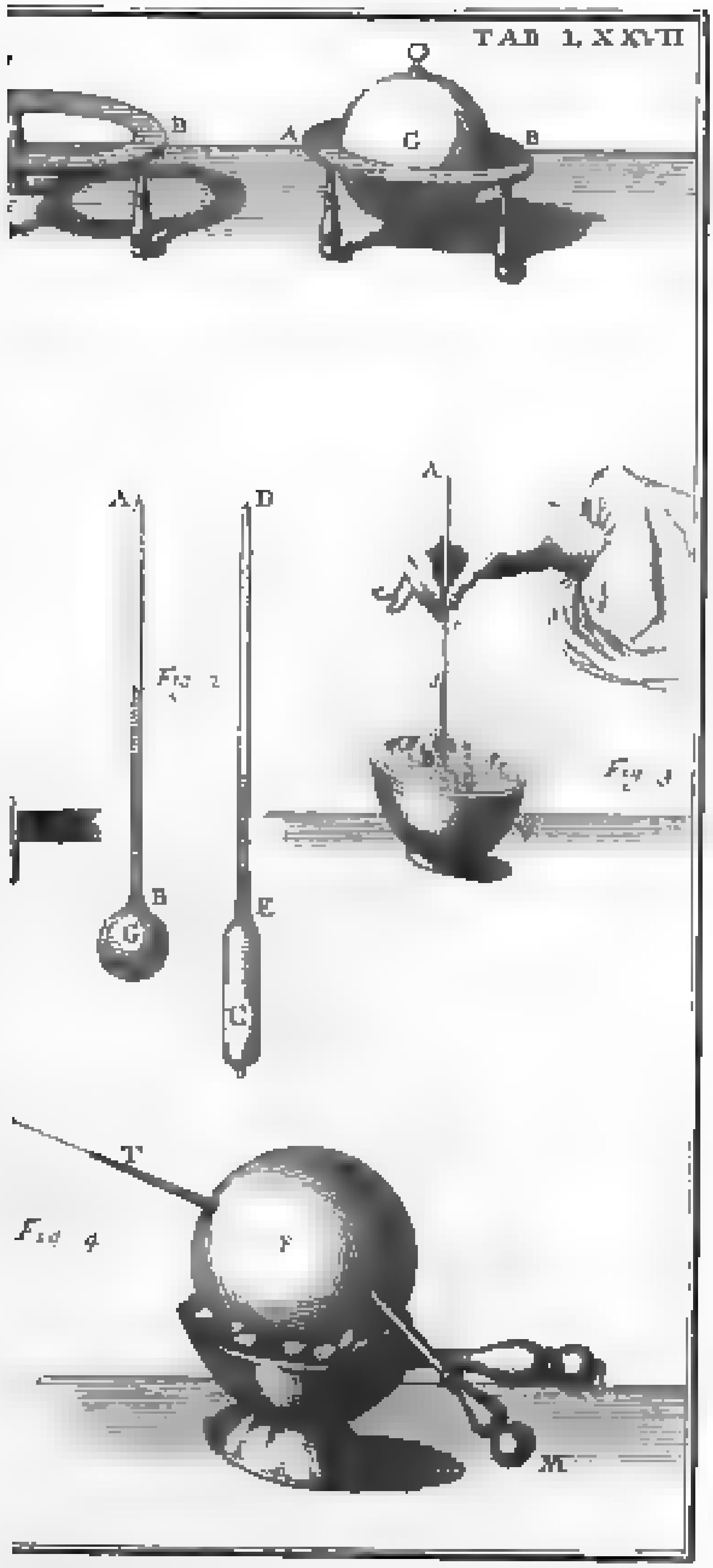
Hæc omnia teguntur recipiente R, quod Operculo O clauditur. Cum Operculo cohæret Pyxis cum Coriis
* 2155. P *, cujus Filum æneum *st*, aut ST, per foramen *b* penetrat, & hoc integrum occupat. Cum eodem Filo juncta eſt Lamella F, cujus pars *n*, quando deprimitur Filum, ad Fundum Sulci pertingit. Ita autem diſponitur Filum, ut converſione Manubrii, ſi agitetur Lamina F, hæc Salem, quo Sulcus repletur non tangat; deprimendo autem M, prominentia *n* ſeparat in Sulco portionem quamcumque Salis in anteriori illius parte à reliquo.

2450. Aër extrahitur ex Recipiente R, & converſione Manubrii M, Sal, qui anteriorem Sulci partem occupat, rejicitur in Vitrum V. Statim Efferveſcentia magna datur, quæ augetur, ſi fiat nova Salis ſeparatio in Sulco, & iterum Sal eodem modo in Vitrum injiciatur.

2451. Durante Efferveſcentiâ hæc obſervamus; 1. deprimitur Mercurius in Thermometro D; unde patet Efferveſcentiam eſſe frigidam, quamvis pleræque ſint calidæ. 2. Mercurius in Indice Mercuriali Antliæ deſcendit; quod generationem Fluidi Elaſtici demonſtrat. 3. Tandem ſeparationem Partium cum Calore fieri, Thermometro E detegimus, in quo Mercurius adſcendit.

In loco Aëre vacuo Experimenta inſtituimus, quia Phænomena magis ſenſibilia ſunt.

CA-


TAB. LXXVII
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4

CAPUT XI.

De Igne Corporibus contento, ubi de Electricitate.

Omnibus Corporibus, nobis notis, Ignem contineri 2452. dicimus*. Hoc inde deducimus, quod ubique * 2399. Ignem detegamus; Corpora enim nulla dantur ſolida, quæ Attritu, ubicunque in Telluris viciniis dentur, non incaleſcunt: ſed clariùs ubique in Telluris viciniis Ignem dari evincunt, quæ in Capite ſequenti demonſtrantur; nempe, Calorem à Corpore calidiori minus Calido, & vicino, communicari; Unde ſequitur ſi Corpus ſine Igne, ideoque ſine Calore ullo, daretur, hoc ſtatim à Corporibus vicinis Calorem accepturum.

Varia obſervamus Phænomena, notabilia admodum, Igni Corporibus contento adſcribenda, quorum quædam hic ſunt memoranda: inter hæc dantur, quæ cum Electricitate connexionem notabilem habent, qua de causâ de his ipſis Electricitatis Phænomenis agendum etiam erit.

DEFINITIO.

Electricitas eſt hac Corporum proprietas, qua, ſi Attritu 2453. *caleſiant, trahunt, & repellunt, Corpora leviora ad diſtantiam ſenſibilem.*

Proprietas hæc paucis admodum Corporibus à mul- 2454. tis Philoſophis conceſſa fuit; hodie autem conſtat pleraque Corpora hac ipsâ, quamvis inæqualiter, & diverſimodè, gaudere. Mira admodum ſunt, quæ nuper de hac proprietate, in Angliâ & in Galliâ, fuère detecta;

ſed hujus Materiæ tractatio nos à ſcopo abduceret; pauca quædam Experimenta, ante triginta & aliquot annos in Angliâ demonſtrata, tantùm memorabo, ut nexus pateat inter cauſam Electricitatis & Ignem, ſi revera hæc duo diſtinguenda ſint; recentiora Experimenta concluſiones noſtras confirmant.

EXPERIMENTUM I.

2455. Tubus Vitreus, quindecim, aut octodecim, Pollices longus, cujus Diameter Pollicem unum ſuperat, ſiccâ Manu, aut Linteo atteritur, & Lumen percipitur; hoc Manum ſequitur, & non in ipſo Tubo hæret, ſed, ad exiguam ab hoc diſtantiam, in Corpore, quo atteritur Tubus.

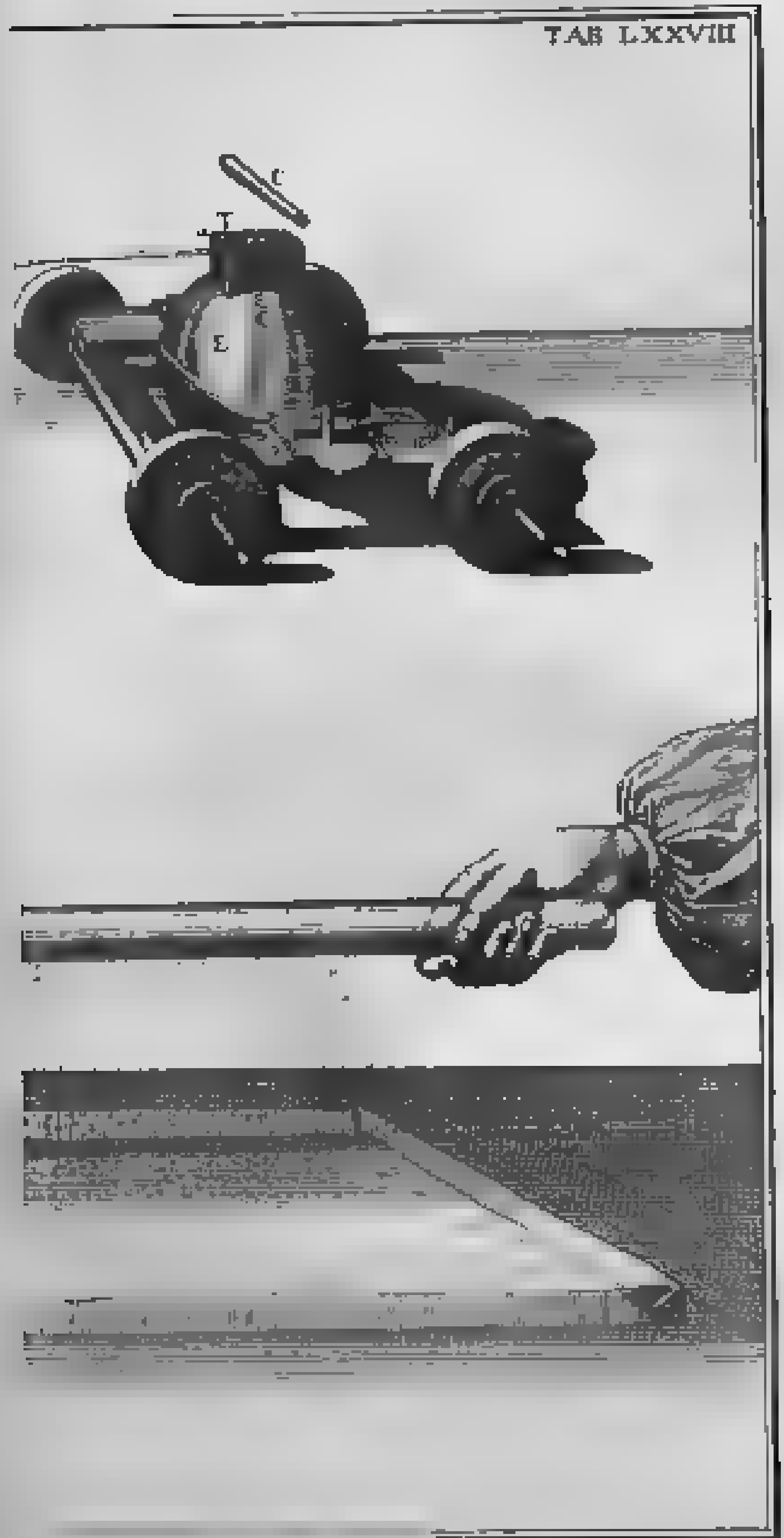
2456. Poſt ceſſatum Attritum nullum percipimus Lumen; ſed, ſi Corpus quodcumque transferatur juxta Tubum ad exiguam diſtantiam, quartam Pollicis partem non ſuperantem, Strepitus debilis auditur, & Scintillæ, quaſi ex Vitro cum Strepitu emiſſæ, in hujus Corporis ſuperficie apparent. Si alterâ vice Corpus juxta Tubum deducatur, nihil ex his obſervamus, niſi novus Attritus præceſſerit.

EXPERIMENTUM 2.

2457. Idem hicce Tubus, Attritu Electricitatem magnam
TAB. LXXVIII. Fig. 2. acquirit; ſi enim Corpora levia, ut partes Folii aurei tenuiſſimi, aut Fuligo, plano imponantur, & admoveatur Tubus, agitantur hæc Corpora; à Tubo attrahuntur, & repelluntur, variiſque motibus afficiuntur.

2458. Si Corpus, ad exiguam à Tubo diſtantiam, juxta hoc moveatur, Strepitus, ut in Experimento præcedenti, auditur, & ceſſat Electricitas, quæ Attritu iterum inſtauratur.

MA-



TAB LXXVIII

MACHINA,

Qua Globi Vitrei celerrimè circumrotantur.

In Experimentis ſequentibus Globi vitrei celerrimè circumrotantur. Talem Globum exhibemus in G; in duobus locis oppoſitis hic cylindricè terminatur; & in uno ex hiſce locis apertus eſt, & ambæ prominentiæ hæ Cylindris cupreis circumdantur *a* & *b*. Ad partem Globi apertam clauditur hic Operculo, cum quo cohæret Epiſtom um *e*; & cum Cylindro æneo oppoſito jungitur Rota minor *r*, cujus diameter eſt circiter duorum Pollicum. Cum Rotula hac in centro cohæret, & prominet, Cylindrus æneus exiguus; ſimilis ad partem oppoſitam datur, qui jungitur cum Epiſtomio *e*, ope cochleæ, ut, quando neceſſe eſt, tolli poſſit. Cylindri hi minores penetrant in Suſtentacula ferrea S, T, quibus Globus ſuſtinetur, & quæ perforata ſunt in *c*, *c*, ut recipiant hos Cylindros, per quos Globus verſationem habet. 2459. TAB. LXXIX. Fig. 1.

Imponuntur Suſtentacula S, T, Tabulæ ligneæ firmæ admodum, craſſitiei ad minimum Seſqui-Pollicis, quam tres Aſſeres E, F, I, ſuſtinent. Inter anteriores ſuſpenſa eſt Rota R, quæ Manubrio M circumvolvitur. Inter F & I collocatur crux H, ut Machina magis firma ſit. 2460.

Suſtentaculum S in tribus locis, ut *i*, *i*, *i*, firmari poteſt; cauda, quæ cochleam efficit, per Tabulam penetrat, ut ipſi infra Tabulam, interpoſitâ lamellâ ferreâ, ne Lignum lædatur, jungatur cochlea exterior, quæ clave cogitur; quod ut commodè fiat, reſectus eſt Aſſer E in *l*, *l*, *l*. Eodem modo, ope Cochleæ, infra Tabulam firmatur Suſtentaculum alterum T, quod in ſciſſurâ movetur; neceſſe eſt enim hicce mo- 2461.

 tus,

tus, ubi Globus Machinæ applicari, aut ab hac removeri, debet. Sciſſuræ longitudo eſt quatuor, aut quinque, Pollicum; quia Globi, quibus in Experimentis utimur, non omnes ſunt æquales. Tres tales deſiderantur Sciſſuræ, quia ſingulis foraminibus *i*, *i*, *i*, Sciſſura reſpondere debet.

Rotâ R Globus G celerrimè circumvolvitur; quia Funis, qui Rotæ R circumponitur, etiam circumit Rotulam *r*.

2462. Ad latus Tabulæ D, in *n* datur Sciſſura, per quam movetur Trochlea *s*, ut ſeparatim exhibemus in N; cohæret Trochlea hæc cum cochleâ *d*, cujus ope per Sciſſuram movetur, quo tenditur Funis Rotas R & *r* circumdans, qui etiam circumit Trochleam fixam infra Tabulam, ut hoc exhibetur in M; Trochlea fixa eſt *q*.

Experimentum 3.

2463. TAB. LXXIX. Fig. 1. Globus vitreus, diametri circiter octo aut novem Pollicum, Machinæ memoratæ applicatur, & celerrimè in loco obſcuro agitatur, dum Manu, Globo applicatâ, Attritus datur.

Si Globus Aëre ſit vacuus, totus quaſi lucidus fit ab interiori parte, Lumenque majus eſt in locis, in quibus Manus vitrum tangit.

Experimentum 4.

2464. Si autem Globus aërem contineat, & eodem modo agitetur, & Manus applicetur, nullum in interiori aut exteriori Globi ſuperficie Lumen apparet; Corpora verò ad exiguam à Globo diſtantiam, ex gr. quartæ partis Pollicis, aut minorem, lucida fiunt, ſicque ſolæ partes Manus applicatæ, quæ terminant, aut potius circum-

circumdant, partes immediatè tangentes Globum, lucidæ ſunt, ut de Tubo dictum *. * 2455.

EXPERIMENTUM 5.

2465. Quatuor adhibemus Suſtentacula ferrea, qualia memoravimus *; duo firmantur in foraminibus lateralibus *i*, *i*; duo alia in ſciſſuris reſpondentibus. Duo Globi vitrei G, & H, Tabulæ applicantur, qui unico Fune, ſed longiori quàm qui in præcedentibus Experimentis fuit adhibitus, circumrotantur. Globus H Aërem continet, G evacuatus eſt; diſtantia inter Globos, ubi minima eſt, quartæ Pollicis parti æqualis eſt. Agitatis Globis in loco obſcuro, ſi manus Globo H applicetur, & Attritus detur, Globus alter G lucidus fit, Lumenque Figuram habet, quam hìc exhibemus. Si motus ultimi Globi in contrariam partem dirigatur, evertitur Figura Luminis; ſed hæc manet, ſive amborum Globorum motus conſpirent, ſive contrarii ſint.

TAB. LXXIX. Fig. 3. * 2460. 2461.

Ceſſante Attritu, ſed continuato motu, ſæpe contingit, Lumen per aliquot minuta continuari, antequam evaneſcat.

EXPERIMENTUM 6.

2466. Eodem Globo, quo uſi ſumus in Experimentis præcedentibus 3. & 4. & hìc utimur; eodem modo Machinæ, ut circumvolvi poſſit, applicatur: circumdatur Globi pars ſuperior, ad diſtantiam à Globo circiter quatuor Pollicum, Filo æneo *m p o*, in ſuperiori parte circulariter inflexo, & cujus extrema Tabulæ infixa ſunt. Huic Lini Fila tenuia annectuntur, quæ, centrum Globi verſus protenſa, ad diſtantiam quartæ partis Pollicis à Globo pertingunt.

TAB. LXXIX. Fig. 1.

Agitetur Globus, & Manus applicetur, ſtatim ex Aëris

ris agitatione Fila irregulariter agitantur; calefacto verò ex Attritu Vitro, Fila omnia, ut in Fig. videtur, Globi centrum verſus diriguntur; ſi Manus Globo paululum ad latus applicetur, obliquè ad aliud punctum in axe diriguntur Fila.

EXPERIMENTUM 7.

2467. Si Globo Aër extrahatur Effectus hicce ceſſat.

EXPERIMENTUM 8.

2468. TAB. LXXIX. Fig. 4. Detur Globus, qui cum eo, quo præcedentia Experimenta inſtituuntur, differt. In hoc Experimento apertura Globi G major deſideratur; ut in hunc orbiculus ligneus *o*, cum Filo, aut Cylindro, æneo *q* conjunctus, intrudi poſſit. Cohæret Cylindrus hic, ut in medio Globi firmetur Orbiculus, cum Operculo quod in *h* aperturæ Globi, ad hanc obturandam, applicatur, & Cochleis firmatur, Epiſtomium *e* in centro Operculi huic conjungitur.

Circumferentiæ circelli *o* junguntur Fila Lini tenuia, quæ protenſa ad Globi ſuperficiem ferè pertingunt.

* 2459. Machinæ, antea memoratæ*, Globus applicatur, & agitatur; Attrituſque, ut in Experimentis præcedentibus, datur: calefacto Attritu Globo, ſi ceſſet agitatio, Manuſque tollatur, ſtatim Fila eriguntur, &, ut radii Rotæ, Globi ſuperficiem verſus diriguntur; vix tamen per momentum Temporis quieſcunt, & agitatione Aëris exterioris, licet Globus ab omni parte exactè ſit clauſus, agitantur Fila hæc; ut patet, flatum dirigendo Globum verſus, licet Os ab hoc duos Pedes, & ultra, diſtet. Si Digitus Globo admoveatur, licet ille hunc non tangat, Fila vicina à Digito attrahuntur, & Digitum verſus diriguntur; aliquando etiam hunc fugiunt.

fugiunt. Si Manus Globo applicetur, violenter & irregulariter Fila agitantur.

Experimentum 9.

Extracto Aëre etiam, ut in Experimento præcedenti, 2469.
Effectus ceſſat, & Filorum ſitus, poſt, æquè ac ante, Attritum, à Gravitate pendet. Si Aer pro parte tantùm ſit exhauſtus, erectio Filorum, & horum agitatio, locum habet.

Si ad omnia præcedentia attendamus Experimenta, 2470.
ſequentes concluſiones ex illis deduci poſſe videntur; quas non ut certas tradimus, ſed ut valde probabiles; certum à probabile ſemper diſtinguendum.

Vitrum in ſe continere, hujuſque ſuperficiem circumdari 2471.
Atmoſphærâ quadam, quæ Attritu excitatur *, *& motu* * 2457. 2466.
vibratorio agitatur; trahit enim & repellit Corpora le- 2468.
via *. Partes minimæ Vitri Attritu agitantur, & pro- * 2457.
pter harum Elaſticitatem motus hicce eſt vibratorius, qui Atmoſphæræ memoratæ communicatur; ideòque Atmoſphæra eo ad majorem diſtantiam Actionem exerit, quo ex majori Attritu partes Vitri magis agitantur.

Actio hujus Atmoſphæræ & alios præſtat Effectus; ſoli enim Attritui, ex Actione hac oriundo, tribuere debemus Lumen, quod, in Globo Aere vacuo, in Experimento quinto *, deficiente omni Attritu viſibili, * 2465.
apparuit.

Ignis, Vitro contentus, Actione hujus Atmoſphæræ ex- 2472.
pellitur, ſaltem cum hac Atmoſphærâ movetur; dum enim Corpora levia ad diſtantiam à Vitro agitantur; Cor- * 2455. 2457. 2466.
pora etiam ad diſtantiam lucida fiunt *. 2464.

Atmoſphæram & Ignem faciliùs moveri in Vacuo etiam 2473.

 patet:

patet: ſi enim Globo Aër extrahatur, nullum Lumen, neque Electricitatis Actio, ab exteriori parte obſervari
* 2463. poſſunt *, pars verò Globi interior maxime lucida ap-
2467. paret, Igniſque majori copiâ in hoc Experimento, quàm
* 2464. in ſtatim memorato *, ſenſibilis eſt.

2474. Electricitatis autem Actio, extracto Aere, etiam ab
* 2469. interiori parte ceſſat *, quo everti videtur, quod de faciliori motu Atmoſphæræ in Vacuo dictum. Minimè tamen probabile eſt Atmoſphæram, ſæpiùs memoratam, in hoc caſu nullibi moveri. Videtur è contra illam eandem cum Igne viam ſequi, & illam partem verſus moveri, ad quam minor datur Reſiſtentia; & ceſſationem Actionis Electricitatis tribuendam eſſe ipſi abſentiæ
2475. Aeris, quo mediante *ab Atmoſphærâ Fila moventur*; eodem modo, ut Ignis, qui liberrimè omnia Corpora
* 2442 penetrat, *mediante* Vapore *, aut *Aere*, (Pulveris
2446. Pyrii enim exploſio, abſente Aere ceſſat) violenter in illa agit.

Miſſis conjecturis, nixis licet multis Experimentis, ad cætera, quæ Ignem ſpectant, redeamus. Varia autem Experimenta in Vacuo peragenda ſunt, in quibus Attritus requiritur, quæ ſequenti Machinâ inſtituenda ſunt.

MACHINA,

Qua Corpora in Vacuo celeriter circumvolvuntur.

2476. Orbis Machinæ Pneumaticæ eſt G *, huic imponi-
TAB. LXXX. tur crux cuprea A D B, quæ firmatur, tranſmiſſâ per
TAB. LXXXI. foramen *v* cochleâ, qua cum Orbe jungitur Tubus,
Fig. 1. per quem Aer extrahitur *. Ita crux hæc diſpoſita eſt,
* 2145. ut foramen *l* cum foramine in medio Orbis G reſpon-
* 2152. deat *, qua de causâ infra Crucem Cylindrus exiguæ
* 2154.

dn.

altitudinis prominet, qui in foramen Orbis penetrat.

Huic foramini Orbis, ab inferiori parte, jungitur 2477.
Pyxis cum Coriis *p*, cujus Operculum eſt *d**. Cum hac * 2115.
cohæret Lamina cuprea *nn*, cui Columnæ minores *o*, *o*,
ex eodem Metallo, adhærent.

His ita junctis, per foramen *l*, & per Pyxidem 2478.
tranſmittimus Axem *gab*. Hujus pars *ab* craſſior eſt,
& Cochleâ circumdata; pars *f* tenuior & Cylindrica eſt;
hanc Coria Pyxidis circumdant, &, durante circumvolutione Axis, ingreſſum Aeris hæc ipſa Coria impediunt.

Axi huic in *g*, ubi quadratus eſt, jungitur Rotula 2479.
r, quæ firmatur Cochleâ *h*. Rotula hæc dodecagona
eſt, excavatis paululum lateribus, ut anguli, quorum acies ſublata eſt, magis promineant; Dodecagonum inter duos tenues Orbes, ab omni parte prominentes, includitur, ut Funis, de quo poſtea dicam, retineatur.

Lamella *ii*, applicatur Columnis *o*, *o*, & retinetur Cochleis *y*, *y*; ſuſtinet Lamella hæc Axem, cujus extremitas *z* in cavitatem *k* penetrat.

Cruci ADB duæ inſiſtunt Columnæ C, C, quæ ſuſtinent Laminam H, H, quæ Cochleis *m*, *m*, firmatur. In medio hujus Laminæ capſula datur, in quam penetrat extremitas *q* Axeos ſæpiùs memorati.

Laminæ AB Crucis applicantur Lamellæ T, T, qui- 2480.
bus inſiſtunt Laminæ Elaſticæ EF, EF. Lamellæ T, T,
firmantur Cochleis *e*, *e*, *e*, *e*, per ſciſſuras in Lamellis in foramina *x*, *x*, *x*, *x*, penetrantibus; hacque methodo poſſunt Laminæ ad diverſas diſtantias ab Axe firmari.

Rrrr 2 Par-

2481. Partes huc uſque memoratæ cupreæ ſunt, & ſufficiunt, ubi Experimenta inſtituenda ſunt, in quibus velox Axeos circumvolutio deſideratur, etiam cum majori Attritu. Axis tunc per Corpus, quod circumvolvendum eſt, penetrat, & Corpora, quibus hoc atteri debet, Laminis EF, EF, junguntur, ut diſtinctiùs hoc in peculiaribus Experimentis explicabimus.

2482. Recipiente R omnia teguntur *, & Aer exhauritur. Funis circumponitur Rotulæ *r*, & illius extremitatibus juncta ſunt Manubria lignea, quæ Manibus retinentur.

* 2157.

Tenſo nunc Fune, ſi Manus alternatim agitentur, habebimus Axeos revolutionem, nunc ad unam tunc ad aliam partem.

ADDENDA

Præcedenti Machinæ, quando Attritus violentior, aut motus diutius continuatus, deſideratur.

In hiſce occaſionibus Rota Machinæ applicanda eſt.

2483. Lateribus Thecæ, quæ Machinam Pneumaticam continet, applicantur, & Cochleis firmantur, aſſeres Pollices tres lati, quorum craſſities apparet in K & K. Hiſce cohærent aſſeres minores L, L, quibus applicatur Tabella lignea II, in cujus medio hæret tubulus æneus, per quem Axis Rotæ Q tranſit; hujus ejuſdem Axis extremitas altera in ſimilem tubulum penetrat, cohærentem cum Solido ligneo, quod Fundo Thecæ inſiſtit, & Cochleis firmatur.

2484. Solida minora lignea N, N, conjuncta ſunt cum aſſeribus K, K; per Solida hæc penetrant Caudæ ferreæ Trochlearum lignearum *t*, *t*; quæ Caudæ pro parte quadratæ ſunt, & pro parte ex Cochleâ conſtant.

Fu-

Funis circumit Rotas Q & *r*, & tranſit ſuper Trochleis *t*, *t*, inter quas Funis horizontalis eſt; una tamen ex Trochleis paulo magis quàm alia elata eſt. Converſione Cochlearum *c*, *c*, tenditur Funis.

Agitatione Rotæ, celerrimè Axis circumagitur, quamvis magnus detur Attritus inter Corpus circumvolutum & alia, lamellis EF, EF, conjuncta. Funis in hoc ultimo caſu magis tendi debet. 2485.

EXPERIMENTUM 10.

Detur Globus vitreus diametri trium Pollicum, aut duorum Pollicum cum ſemiſſe, perforatus ab utràque parte; etiam poteſt ad foramina cylindricè terminari. Per hæc foramina, ut Globus circumagatur, tranſmittitur Axis *ab* *; Subere *s*, *s*, ab utràque parte Globi ora tegitur, & firmatur hic ope Cochlearum O, O. Harum inferior firmatur, minori Cochleâ *a*, in foramen *b* penetrante; ſuperioris Cochleæ converſione Globus firmatur. 2486. TAB. LXXX. * 2478. TAB. LXXXI. Fig. 1.

Solida lignea S, S, junguntur Laminis EF, EF; & Panno, aut Chartâ, circumdantur; Globo Solida hæc arctè applicantur, & Cochleis *e*, *e*, *e*, *e*, firmantur.

Reliquis omnibus, ut in Machinæ deſcriptione dictum, diſpoſitis ex Recipiente R Aër extrahatur *. * 2482.

Globus, ſic firmatus, cum Axe in Vacuo, motu Rotæ Q, celerrimè movetur, & Attritus datur *. * 2485.

Si in Loco obſcuro Experimentum inſtituatur, Globus lucidus apparebit; & continuato motu, ut Globus Attritu incaleſcat, Lumen quidem augetur, ſed fixum tunc obſervatur, in locis ubi Attritus datur. 2487.

Sequitur ex hoc Experimento *Ignem, Vitro contentum,* 2488.

ut appareat, *Aëre non indigere*; incaleſcit enim illud, & lucet, ſublato Aere & interno & externo

Cum aliis Corporibus ſimilia Experimenta tentari poſſunt.

EXPERIMENTUM II.

2489. Mercurium Ignem continere Experimentis patet. Si enim Mercurius, probè depurgatus, in Vitro agitetur, lucidus apparet.

EXPERIMENTUM 12.

2490. Magis ſenſibile eſt Lumen in loco Aere vacuo.

Si Globo vitreo contineatur Mercurius, exiguâ quantitate; poterit ille circumrotari, ut ſuperiùs ex-
* 2459. plicavimus *, & amœnum dabitur ſpectaculum ſi lentè moveatur Globus.

2491. Evacuatur Aere Globus Mercurium continens, jungendo cum Globo Tubum longum circiter Pedes duos, & jungendo aliam Tubi extremitatem, ab inferiori parte, cum foramine in medio Orbis Machinæ Pneu-
* 2154. maticæ *.

Si tunc foramen hoc, ut & illud per quod Aer extrahitur, tegantur Vaſe, Orbi memorato ſuperimpoſito, Aer facilè ex Globo educitur.

EXPERIMENTUM 13.

2492. In Lagenam vitream A infunditur exigua quantitas
TAB. LXXXI. Fig. 2. Mercurii benè depurgati; Aer extrahitur, & obturamento vitreo exactè clauditur Lagena. In loco obſcuro hæc agitatur, & Mercurius lucet.

2493. Ut evacuetur Lagena, Orbi Antliæ Pneumaticæ hæc imponitur; tegitur Recipiente ſuperiùs aperto, & clauditur apertura Operculo, cum quo Pyxis cum Co-
* 2155. tiis conjuncta eſt *. Cum Filo æneo, quod per Pyxidem

dem tranſit, cohæret Capſula, quæ Cerâ molli repletur, in quam pars ſuperior obturamenti intruditur. Cohæſione Ceræ ſuſtinetur obturamentum, & ita omnia diſponuntur, ut hoc aperturæ Lagenæ reſpondeat.

Aer ex Recipiente extrahitur. Filum æneum deprimitur, clauditurque Lagena evacuata; admittitur in Recipiens Aer, & arctiùs obturamentum comprimitur.

Experimentum 14.

Sit Orbis æneus O; jungatur hic, adhibito Tubo 2494.
E E, ope Cochleæ, cum foramine in Orbe Machinæ TAB. LXXIX.
Pneumaticæ * ita, ut Aër ex vaſe R, Orbi O ſuper- Fig. 5
impoſito, extrahi poſſit. Tubus autem, per quem * 2152.
Aer extrahitur, prominet in Vaſe ad altitudinem quatuor, aut quinque, Pollicum; inflectitur & parvam habet aperturam, quæ omnia obſervanda ſunt, ne quam minime Mercurius ad Machinam Pneumaticam pervenire poſſit.

Cum Orbe in medio jungitur Tubus æneus B, qui Tubulum vitreum includit; inferior pars Tubi ænei clauſa pertingit ferè ad fundum Vaſis V, Mercurium depurgatum continentis; ad latus foramen datur, quod clavo A exactè obturatur; per ſuperiorem Tubi B extremitatem, prominet in *b* Tubus vitreus, qui in Vaſe R penetrat, & aperturam habet exiguam.

Altitudo Vaſis R eſt circiter ſedecim Pollicum, diameter quatuor Pollicum; ſi ex hoc Aer evacuetur, & foramen ad latus Tubi B aperiatur, Preſſione Aeris exterioris, violentiſſimè Mercurius Tubum intrat, & ex Tubo vitreo proſilit, magnoque impetu in ſuperiorem partem Vaſis R impingitur.

In

In loco obſcuro inſtituendum Experimentum eſt, & Mercurius lucidus apparebit.

2495. Ut Mercurium probè depurgemus, hac utimur Methodo, ſi Metallum non detur admixtum. In Vaſe aperto cum Aquâ & Sapone albo Igni imponimus Mercurium; ubi Aqua violenter ebullit, virgulis agitatur Mercurius; dein hic, repetitis lotionibus cum Aquâ fervidâ, à pinguedine ipſius Saponis depurgatur; tranſmittitur poſtea ſemel, & alterâ vice, per Infundibulum chartaceum, cujus apertura exigua eſt: exſiccatur Mercurius in hac tranſmiſſione, & fæces omnes removentur.

2496. Plura Corpora dura Attritu Lumen emittunt.

EXPERIMENTUM 15.

2497. Duo fruſta Cryſtalli moventur juxta ſe mutuo; Attritu ſtatim Lucida fiunt; Lumen autem magis eſt vividum in locis, in quibus contactus datur.

EXPERIMENTUM 16.

2498. Notiſſima datur chemica præparatio ex Urina, *Phoſphorus Urinæ* dicta, quæ in Aquâ ſervatur; ſi ex illâ ſtilus efficiatur, & Litteræ Chartæ inſcribantur, in loco obſcuro, igneæ apparebunt. Phoſphorus ipſa, Aquâ extracta, ſtatim incaleſcit, & Fumum emittit; quæ omnia, Ignem magnâ copiâ Phoſphoro contineri, probant.

2499. In hoc Experimento *ſenſibilem obſervamus Aquæ actionem in Ignem Phoſphoro contentum; illa* enim *hunc retinet* ita, ut minime ex Phoſphoro, quamdiu Aquâ circumdatur, exire poſſit; ſublatâ autem Aquâ Calor & Fumus ſtatim indicant Ignem à Phoſphoro recedentem.

CA-

[illegible]

CAPUT XII.

De Motu Ignis debiliori. Ubi de Caloris Communicatione.

Triplicem in Igne motum obſervamus. 2500.

Primum, quo Calor communicatur, & Corpora dilatantur, non ſeparatis partibus, aut turbato harum ordine; de hoc ipſo hoc Capite dicendum. 2501.

Secundum, qui gradu tantùm cum primo differt, quo Corporum partes diſſolvuntur, aut inter ſe agitantur. Hunc in Capite ſequenti examinabimus. 2502.

Tertium tandem per Lineas rectas, quem in Lumine detegimus; de quo in Libro ſequenti agam. 2503.

Corpus calidum minus calido Calorem communicat, ubi Corporum mutua datur applicatio, ipſum autem ex Calore amittit. 2504.

Hinc deducimus, *motum Ignis dari, donec Æquilibrium* detur inter vicinorum Corporum Actiones: & in hoc caſu *Gradus Caloris* dicimus *æquales*. 2505.

Ex hoc Æquilibrio ſequitur, *quomodocunque inter ſe differant Corpora vicina, hæc eodem modo in Thermometra agere.* 2506.

EXPERIMENTUM I.

Si Thermometrum in Aëre ſuſpendatur ſupra ſuperficiem Fluidi cujuſcumque, eundem illud gradum Caloris indicabit cum Thermometro, quod Fluido eſt immerſum, ſive agatur, de Aquâ, de Oleo quocumque, de Spiritu Vini, aut alio Fluido. 2507.

2508. Non verò hoc Æquilibrium inter Actiones Ignis, diverſis Corporibus contenti, datur niſi poſt Tempus.

2509. Ex hoc Æquilibrio ulterius deducimus, *Calorem æquabiliter diſpergi per totam maſſam Corporis cujuſcunque.*

2510. Etiam videmus, quare Corpora ſeparata & Aere, aut Fluido alio quocunque, circumdata, per quod æquabiliter Calor diſpergitur, æquales gradus Caloris acquirant.

E X P E R I M E N T U M 2.

2511. Duos adhibemus Cylindros A & B, marmoreum pri-
TAB. LXXXI. Fig. 4. mum, ſecundum ligneum. Cylindricè in medio excavantur ita, ut cavitatibus Thermometra inſeri poſſint;
* 2449. minora adhibuimus *c*, *d*, ſuperiùs memorata *, & quorum unum in Fig. 3. exhibemus.

Poſt intruſa Thermometra, clauduntur aperturæ cavitatum; obturamentum *a*, Cylindri A, marmoreum eſt, aliud *b* ligneum; circumpoſitâ cerâ omnis communicatio cum Aere externo impeditur.

Tertio quoque utimur Thermometro E F, etiam ſu-
* 2449. periùs memorato *; ponitur hoc inter Cylindros.

2512. Mutato Aëris, Corpora circumambientis, Calore, ſtatim mutationem indicat Thermometrum E F; ſi conſtitutio Aëris maneat, Thermometrum *d* eundem Gradum Caloris indicabit; ſi illa continuetur, eodem modo ſeſe conſtituet *c*.

Per plures Menſes, mutationes ita eſſe ſucceſſivas, & tandem æquales, ſemper obſervavi.

2513. Patet quoque ex his quare Aqua bulliens cum Vapore, ſupra ipſius ſuperficiem Vaſe incluſo, eundem gradum Caloris habeat: & quare Calor non augeatur accumulato Vapore; & non minuatur, quamvis, datâ apertura,

turâ, magnâ copiâ Ignis cum Vapore calido exeat.

Diximus Corpora, æquè calida, eodem modo in 2514.
Thermometrum agere *: hoc fit quia, propter exi- * 2506.
guam Fluidi in Thermometro copiam, Actiones hæ non ſenſibiliter Corporum Calorem mutant.

In multis autem aliis *occaſionibus non eodem modo in* 2515.
idem Corpus agunt Corpora æquè calida; neque in Corporibus variis, eodem Fluido, æqualiter ubique calido, circumdatis, æquali Tempore Calor æqualis fit Calori ipſius Fluidi; ut in ultimo Experimento vidimus.

Unde ſequitur *difficiliùs Corpora quædam aliis incaleſce-* 2516.
re, & quidem ex duplici causâ. Non enim æquè facilè Corporum omnium partes agitantur, & in quædam difficiliùs Ignis quàm in alia penetrat.

In Calore quandam deſiderari partium Corporis agi- 2517.
tationem manifeſtum eſt; aucto enim Calore hæc ſenſibilis fit. Corporum autem partes diverſæ ſunt, & in diverſis Corporibus non tantùm Denſitate differunt, ſed etiam cohæſione; unde non æquè facilè eadem ipſis communicatur agitatio; quare inæquales Ignis Actiones deſiderantur, ut æquales gradus Caloris Corporibus
communicentur; & *Calor non ſequitur proportionem quan-* 2518.
titatis Ignis.

EXPERIMENTUM 3.

Si quis ambas manus, ubi hæ æquè calidæ ſunt, im- 2519.
ponat unam Ligno, alteram Marmori, poſitis Ligno & Marmore æqualibus quantum ad volumen, & æquè calidis, ſed quorum Calor ſenſibiliter à Manuum Calore ſuperatur; Manus, quæ Marmori imponitur, plus ex Calore amittet, & Marmori minorem gradum Caloris communicabit, gradu illo, quem acquirit Lignum à

Manu huic impoſitâ, quæ minus ex Calore amittit. Hæc ad ſenſum ita manifeſta ſunt, ut aliâ menſurâ non indigeamus.

2520. Etiam Experimentis conſtat, *Ignem non æquè facilè in Corpora omnia penetrare*. Hoc jam ſuperius obſervavi-
* 2400.
2521. mus *, ut & *in Corpus faciliùs Ignem penetrare, ſi ma-*
2522. *gis calidum illud ſit*. Speculum cauſticum minorem edit Effectum, id eſt, minori copiâ Ignem repercutit, ubi Calor ipſius auctus eſt; quod indicat majorem copiam Ignis accedentis in ipſum Speculum penetrare, & ibi hærere.

2523. Effectus hujus Speculi etiam minuitur, ſi Radii ſolares per Aerem, his Radiis antea calefactum, tranſeat; quod demonſtrat, Ignem majori copiâ in partes aereas calidas penetrare, quàm in alias.

2524. *Corpora, quæ difficiliùs incaleſcunt, etiam diutius Calorem ſervant*, dum Calorem vicinis, & minus calidis, communicant.

2525. Quando Corpus vicinis Corporibus Calorem communicat, partes in ſuperficie ex Calore amittunt, ad quas Ignis, partibus internis contentus, tunc accedit; quare ſucceſſiva datur Caloris diminutio, & centrales partes omnium diutiſſimè Calorem ſervant.

2526. Hinc videmus *Corporis Calorem diu poſſe conſervari, ſi hoc aliis Corporibus involvatur*; & Corpora diutius Calorem ſervare, aut breviori Tempore hunc amittere, pro diverſis quibus involvuntur Corporibus.

Conſtat hoc quotidianis Experimentis, & ſenſibili-
2527. ter obſervatur *in Aquâ calidâ*, in quâ *Calor Aëre circumambiente retinetur*.

Ex-

Experimentum 4.

Duo vaſa adhibemus æqualia, tres Pollices circiter alta, & Seſqui-pollicem, aut minus, lata. Æquali quantitate Aqua bulliens in utrumque infunditur; imponitur unum Orbi Antliæ Pneumaticæ, & ſuperimpoſito minori Recipiente Aër ex hoc educitur. Dum Aëris Preſſio minuitur, ebullit Aqua violenter, & Ignis exit. Admiſſo enim Aëre, Aquam tepidam reperimus; dum alia, quæ in Vaſe aperto Aëri expoſita remanſit, parum tantùm ex Calore amiſit. 2528.

Hoc etiam videmus in Ligno lucido. Lignum datur, quod in Terrâ putrefactum, ſi Terrâ extrahatur lucet. Terra quæ Lignum circumdat retinet Ignem, ſublatâ hac, Ignis exit, & per aliquot Dies lucidum manet, in Vacuo citò perit Lumen, & admiſſo Aëre non inſtauratur. 2529.

Dum Ignis quaquaverſum ſeſe expandit, & Corporum vicinorum minus calidorum Calorem auget, non æquali facilitate ad partes omnes tendit *; ſi autem motus ad partes quaſdam difficilior fiat, augetur partes alias verſus, ut hoc in Laminâ, aut Cylindro ferreo, obſervamus, cujus extremitas una candens eſt, cùm alia ſenſibilem non habeat Calorem; ſi enim extremitas candens in Aquam frigidam immergatur, ſtatim incaleſcit extremitas altera. 2530. * 2520.

Ignis, qui in Corpora intrat, horum partes agitat *; partes motæ agunt in Ignem contentum, hujuſque motum augent; ideo, quando Ignis extraneus in Corpus agit, hujus *Calor augetur, non tantùm Actione Ignis advenientis, ſed etiam quia augetur motus Ignis antea in Corpore contenti*; hoc confirmant majora Incendia, quæ id 2531. * 2517. 2532.

 ipſum

ipſum in omni Combuſtione obtinere demonſtrant; nam de iis, quæ in minoribus motibus locum habent, ex iis, quæ, ipſis auctis, ſenſibilia fiunt, judicium ferre poſſumus.

De hoc motu aucto nunc peculiarius eſt agendum.

CAPUT XIII.

De violentiori Ignis Motu. Ubi de Corporum Diſſolutione Actione Ignis.

2533. AUcto Ignis Motu Effectus hujus eſt converſio Solidi in Fluidum *, & hujus in Fluidum elaſticum,
* 2437.
ut vidimus *. Ubi autem Fluidi Calor augetur, ante-
* 2440.
2534. quam in *Fluidum* elaſticum mutetur, Actione Ignis partes ipſius Corporis violentiſſimè agitantur inter ſe ita, *ut ebulliat*: ad quod *eo minor Actio Ignis deſideratur, quo minus Fluidum comprimitur.*

EXPERIMENTUM I.

2535. Aqua tepida in Vas Vitreum infunditur, & Orbi Machinæ Pneumaticæ imponitur; ſi Recipiente tegatur, & Aer extrahatur, violenter ebullit. Quomodo Compreſſio aucta difficiliorem faciat Ebullitionem, ſatis clarum eſt.

2536. Graduſque Caloris maximus, quem Fluidum acquirere poteſt, ab eàdem Compreſſione pendet, ut ex
* 2528. Exp. ante memorato * deduci poteſt.

2537. Non omnium Corporum Partes minores tales ſunt, ut, imminutâ Cohæſione, in Fluidum convertantur, quarum tamen Actione Ignis datur ſeparatio.

Cor-

Corporum Solutio, quando Fluida fiunt, vocatur Fuſio. Converſio in Fluidum elaſticum vocatur Evaporatio, & Exhalatio. Tertia tandem quam memoravimus *, partium ſeparatio vocatur Corporum Combuſtio, aliquando Calcinatio. 2538.

* 2537.

De Fuſione, Evaporatione, & Exhalatione, ſuperiùs egimus *; dicta etiam ad Combuſtionem, & Calcinationem, poſſunt referri; differentia autem ipſorum Corporum conſtitutioni tribuenda eſt. 2539.

* 2437. 2440.

Ipſa autem quæ ſpectant Combuſtionem, & Calcinationem, ex iis, quæ de Calore diximus *, deducuntur; aucto Partium motu has tandem debere diſſolvi, quis non videt? 2540.

* 2436. 2517.

Antequam autem de Combuſtione agamus, *Partes* ipſæ, in *Exhalationibus ſeparatæ*, conſiderandæ ſunt. 2541.

Hæ *intimè cum Igne junctæ hujus Motu avolant*. Inter has notabilem locum occupant Particulæ aqueæ in Vaporem converſæ; quæ demonſtrant, non ita oppoſita eſſe Ignem & Aquam, ut vulgò creditur; *Ignis* enim *ſingulis adhæret aqueis Particulis, & has* à conjunctione cum vicinis arcet; *nullo modo* autem Ignis *ipſas mutare poteſt*, recedente enim illo, concurrunt iterum, & inſtauratur Aqua. 2542.

Vapores per Aëra in altum adſcendunt, ad diverſas ſuſtinentur altitudines, pro diverſâ & ipſorum & Aëris conſtitutione *. Sæpe non percipiuntur; ſi tunc Calor ipſorum minuatur, magis ad ſe invicem accedunt; & Nubes, aut Nebulas, efficiunt; datâ majori Ignis diſſipatione in Aquam Vapores redeunt, & Pluvia cadit. 2543.

* 1477. 2110.

Obſervamus quoque Vapores in Aere omnino inviſibiles ſubitò apparere, ſi hujus Denſitas minuatur. 2544.

Ex-

EXPERIMENTUM 2.

2545. Inſtituitur Experimentum hoc ope Antliæ Pneumaticæ, quando Experimentum quodcumque cum Aquâ in Vacuo fuit inſtitutum. Admiſſo Aëre Vapores plerumque ſeſe jungunt ſuperficiei interiori Recipientis; ſed ſi Vitrum fuerit nitidum, ſtatim recedunt, ſi Antlia de novo agitetur, ut alterâ vice Aer extrahatur; tunc nihil in Recipiente apparet; ſed continuatâ Aeris evacuatione Vapores Viſibiles fiunt; qui cum Aere educuntur, ſi hic omnis extrahatur.

2546. Innumeræ Exhalationes dantur ab Aqueis diverſæ; hæ omnes, cùm Ignis Actione à Corporibus ſeparatæ ſint, Ignem magnâ copiâ continent; quædam præcipuè conſtant ex Particulis, quæ comburi poſſunt, de quibus ſtatim dicam. Reliqua, quæ ad hanc Materiam pertinent, & cum ſcopo noſtro relationem habent, in CAP. III. hujus Libri fuêre explicata.

2547. In pleriſque Corporibus, quæ comburuntur, Partes, quæ ſeparantur, ſunt terreſtres, aquoſæ, & oleoſæ aut ſpirituoſæ.

2548. Terreſtres vocamus Partes, quæ, poſt Igne ſolutum Corpus, ſuperſunt, cineres nempe, qui calefieri quidem poſſunt, non comburi.

2549. Partes aquoſas vocamus illas, quæ, Actione Ignis in Vaporem mutatæ, expelluntur; ſed quæ collectæ, imminuto Calore, in Aquam convertuntur.

2550. Oleoſas tandem & ſpirituoſas vocamus Partes, quæ ſolæ ſunt Pabulum Ignis, cujus Actione ſolvuntur, dum ipſæ hanc Actionem augent.

2551. Partes hæ violentiori Ignis Actione ſolvuntur ita, ut ex his non iterum Corpus combuſtibile formari

queat:

queat; tunc hæ conſumi dicuntur: ſi verò minor in 2552.
has detur Ignis Actio, ſolvuntur quidem in Fluidum elaſticum craſſius, quod Fumum vocamus; ſed hic combuſtibilis eſt, & collectus molle format Corpus, quod etiam comburi poteſt.

Ubi ita augetur harum Partium Calor, ut conſumantur, lucent; &, dum à Corpore ſeparantur, Flammam efficiunt; quare Fumus & Flamma gradu Caloris tantùm differunt; poteſtque, aucto Calore, Fumus in Flammam converti, in quo caſu conſumitur. 2553.

EXPERIMENTUM 3.

Sit C Candela, flatu extincta, quæ Fumum emittit F, admoveatur Candela alia A; Fumus ſeſe convertet in Flammam, & illius Combuſtione accenditur Candela C, quæ ab aliâ diſtat Pollices ſex aut octo. 2554. TAB. LXXXI. Fig. 5.

Circa *Flammam* obſervandum, hanc in Aere *eſſe piramidalem*: ratio hæc eſt; levior illa eſt ipſo Aere, ideo adſcendit, ſed continuò Partes, quæ ipſam efficiunt, violentiſſimâ agitatione diſperguntur; quare ipſa continuò minuitur, & paucæ Partes ad Flammæ ſuperiorem extremitatem perveniunt, quæ ideò tenuiſſima eſt. 2555.

Sepoſitâ hac diſſipatione, Flamma Cylindrica eſſet; continuò enim ad Sphæricam Figuram vergit; ſed ſurſum fertur, & Partes adſcendentes à novis advenientibus ſupplentur. Hac de causâ Flamma admodum extendi poteſt; ſi, dum circumdatur, diſſipatio hæc cohibeatur, aut ſaltem minuatur. 2556.

EXPERIMENTUM 4.

Quatuor Candelæ in C junguntur, ut Flamma craſſior ſit; tranſmittitur hæc per Tubum AB, latiorem in A, & ferè Pedem unum longum. Supra Tubum 2557. TAB. LXXXII. Fig. 1.

adſcendit Flamma ad D ita, ut altitudo BD parum deficiat ab integrâ Flammæ longitudine, quando Tubus ſeponitur.

Si imminutâ laterali diſſipatione, Flamma ſibi per-
2558. mittatur, quod obtinemus, *quando craſſior Flamma ſubtiliore circumdatur, illa admodum ſe extendit, & etiam lateraliter dilatatur.*

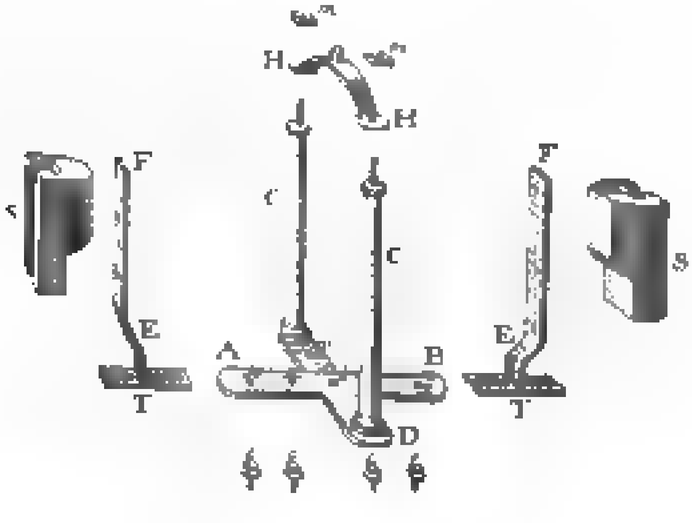
EXPERIMENTUM 5.

2559. Cylindro æneo C, Pollices tres lato, & duos al-
TAB. LXXXII. Fig. 2. to, infunditur Spiritus Vini, ad altitudinem circiter trium partium quartarum Pollicis. Igni ſuperimponitur Cylindrus, & accenditur Spiritus Vini. Tubulo *a* minori, Pollicem unum alto, & cum Caudâ flexâ cohærenti, inſeritur fruſtum Candelæ cereaceæ, quod Tubulum non excedit. Accenditur Candela, & immittitur in Flammam Spiritus Vini, quæ tunc craſſiorem Ceræ Flammam circumdat; hæc dilatatur, & altius adſcendit, quàm ſi ſibi permiſſa omnino eſſet.

2560. Exhalationes, quæ comburi poſſunt, ideoque inflammabiles ſunt, ferè integræ, ſi non omnino, conſtant ex Pabulo Ignis, quod, propter Ignem jam agen-
* 2541. tem in Particulas *, quàm facillimè Flammam concipit.

2561. Videmus hoc in Fodinis, in quibus ſæpiſſimè, admotâ Flammâ, ſtatim cum Fulminatione Exhalationes Flammam concipiunt. Hoc fit cum Fulminatione, quam ſemper obſervamus, quando ſubitanea Flammæ generatio datur.

2562. Exhalationes ſæpe ſponte accenduntur; quod aliquando tribuendum eſt Radiis Solaribus, tranſeundo per Nubes, aut harum repercuſſione, collectis; Radii enim



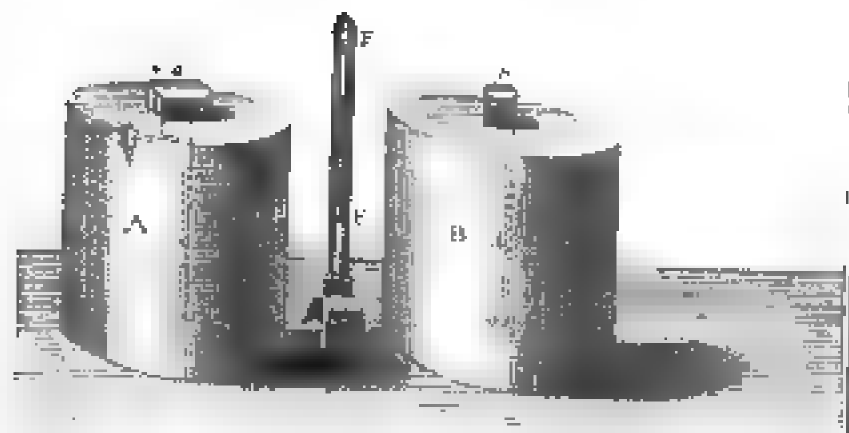


Fig 4

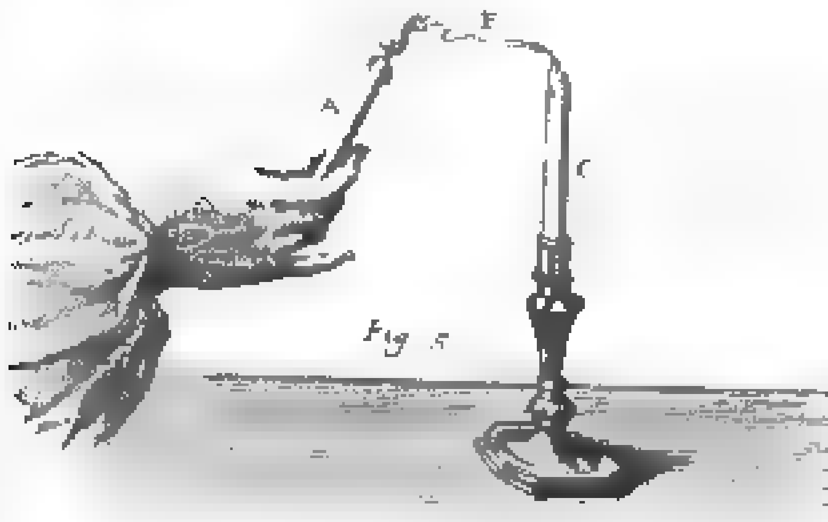


Fig 5

enim ſolares, dum Vitris, aut Speculis, colliguntur, incredibiles exſerunt Effectus, ut videbimus in Libro ſequenti, & Nubes ſimile quid præſtare poſſunt. Inflammatio Exhalationum etiam obtineri poteſt permixtionibus variarum Exhalationum, in quibus, mutuâ Particularum Actione, Ignis violentiſſimè excitari poteſt. Experimenta nos ad hanc concluſionem conducunt; mutuam enim Particularum Actionem, in permixtione Corporum, qua Ignis excitatur, in innumeris occaſionibus detegimus.

Plura apud Chemicos habemus exempla; quibus conſtat, duo Corpora frigida frequenter admodum, ſolâ permixtione, in Flammam exardere; quamvis ambo ſint fluida. 2563.

Simile quid in Exhalationibus locum habere poſſe quis negabit, ſi conſideret Particulas ex quibus Exhalationes conſtant à Corporibus exiſtere ſeparatas, quia Actione Ignis, cum his cohærentis, moventur *. 2564.

* 2541.

Mutuam permixtarum Exhalationum Actionem, quamvis minus violentam, Boyleano Experimento ſub oculos ponimus.

Experimentum 6.

Duas adhibemus Phialas, quarum prima continet Spiritum Salis, ſecunda Spiritum Salis Ammoniaci benè rectificatum. Apertis his, Exhalationes exeunt, ſed inviſibiles, quamdiu ſeparatæ ſunt Phialæ; ſed ſi ita ſint diſpoſitæ, ut permixtio detur Exhalationum, ſtatim hæ viſibiles fiunt, & ſub ſpecie Fumi in altum adſcendunt. 2565.

Exhalationes in Aere accenſæ varia producunt Phænomena; his tribuere debemus Meteora Ignea, ut Fulmina & alia. 2566.

Ad illa, quæ ſpectant Ignis Actionem in Corpora nunc redeundum.

2567. In Corporibus, quæ calcinantur, & in Calcem aut Scorias reducuntur, deficiunt, aut exiguâ tantùm copiâ adſunt, Partes illæ, quæ Pabulum ſunt Ignis, quare continuata deſideratur in hæc Corpora Ignis extranei Actio, antequam diſſolvantur.

2568. Ignem autem immediatè non tantam in Corpora exſerere poſſe Actionem, qualem in Combuſtione & Calcinatione obſervamus, multa indicare videntur.

2569. In Combuſtione Ignis ſeſe jungit innumeris minimis, quæ nullo modo percipi poſſunt, Particulis; hæ quaquaverſum moventur, maximâ copiâ ex illis locis ubi Flamma adeſt. Has, dum cum Igne moventur, in poros alius Corporis penetrare vix in dubium vocari
2570. poteſt; multis enim *Experimentis conſtat*, quorum plura apud Boyleum videri poſſunt, *Actione Ignis Corporum Pondus ſenſibiliter augeri*, præcipuè ſi Flamma in hæc immediatè agat; quamvis Corporum, Vitro incluſorum, ſi Vitrum Flammæ Spiritûs Vini per duas aut tres horas expoſitum ſit, quoque Pondus aliquando augeatur, ſed minus. Augmentum hoc Ponderis, novam
* 136. acceſſiſſe Materiam probat *, quæ per Vitrum penetravit. Non autem Igni Ponderis augmentum tribui poſſe, alia
2571. evincunt Experimenta, quibus conſtat, *Ignis Pondus, ſi detur, nobis non eſſe ſenſibile*; quod ſi unico Experimento conſtet, clarum eſt, in omnibus occaſionibus, in quibus Ponderis augmentum detegitur, hoc alii Materiæ, cum Igne tranſlatæ, eſſe tribuendum.

EXPERIMENTUM 7.

2572. Fruſtum Ferri candentis Lanci Libræ accuratiſſimæ impo-

imponitur, & hæc ad æquilibrium reducitur. Relictâ hac æquilibrium ſervatur, dum Ferrum Calorem hunc majorem amittit, & ad Caloris Gradum quantumvis exiguum reducitur.

Ferrum Calore dilatatur *; & magis ab Aere ſuſti- 2573.
netur *; ideo quis fortè ſuſpicabitur, augmentum Pon- * 1403. 2426.
deris dari; ut æquilibrium detur. Sed differentia, ex * 1478.
hac causâ in Experimento ſenſibilis eſſe non poteſt, & 2166.
agitur de Ponderis augmento majori *. * 2570.

Ultimum Experimentum in Vacuo eodem modo procedit.

EXPERIMENTUM 8.

Duos adhibemus Cubos ferreos, quorum latera Pol- 2574.
licem valent, exactiſſimè ejuſdem Ponderis; unum Igni committimus, ſed Vaſe, aut Crucibulo, contentum, ne fæces adhæreant.

Libra minor accuratiſſima ſupra Orbem Antliæ Pneumaticæ ſuſpenditur, methodo ſupra explicatâ *. Lan- * 2167.
ces Catenis ſuſpendi debent, & hæ ut & illæ craſſiores deſiderantur, quàm quæ ſimilibus Libris ſubtilioribus applicari ſolent.

Quando Ferrum candeſcit, Lanci uni imponitur hoc, & Cubo altero æquilibrium datur; ſi quid deficiat, Ponduſculo inſtaurandum eſt. Teguntur omnia Recipiente Vitreo, & Aër educitur, æquilibrium ſervatur; quod, diminutione Caloris Ferri candentis, ne minimam variationem ſubit.

Actionem Corporis ſubtilioris extranei, cum Igne 2575.
juncti, hujus in Combuſtione Actionem juvare, etiam, quæ in loco Aëre vacuo de Combuſtione inſtituuntur, Experimenta confirmant. Omnis enim Combuſtio, ſub-

lato Aëre, ceſſat, ut in Capite ſequenti videbimus.

2576. Corpora tamen quæ, præſente Aere, comburuntur, abſente hoc, Igne conſumi poſſunt, ſed tantum continuatâ Ignis extranei Actione, & quidem lentius, Flammâ, & violentiori Partium agitatione, ceſſantibus.

EXPERIMENTUM 9.

2577. TAB. LXXXII. Fig. 3. Fruſta Ligni tenuia *a*, *a*, *a*, *a*, Filo junguntur, quod alligatur extremitati S, Fili ænei S T, tranſeuntis per Pyxidem cum Coriis P *, junctam cum Operculo O, quo tegitur Recipiens R. * 2155.

Solidum Ferreum F candens, interpoſito Lapide L, imponitur Orbi G Antliæ Pneumaticæ; Recipiente R tegitur, & Aër extrahitur. Deprimendo Filum æneum, ſucceſſive Lamellæ ligneæ Ferro imponuntur, ibique conſumuntur, nullam autem emittunt Flammam.

2578. Quando Chalybe percutitur Pyrites, Particulæ ſeparantur à Chalybe & à Lapide, ignitæ ſunt, & in ipſâ ſeparatione, Scintillas efficiunt. Particulæ metallicæ liquefactæ ſphæricam acquirunt Figuram; quæ à Lapide ſeparantur, conſumuntur, friabiles fiunt, & in Calcem, aut Scorias, convertuntur. Si Percuſſio in Vacuo fiat, eaſdem detegimus mutationes, ſed Partes, dum ſeparantur, lucidæ non fiunt, nullaſque percipimus Scintillas.

EXPERIMENTUM 10.

2579. Utimur Machinâ, ſuperiùs memoratâ, pro Attritu
* 2476. in Vacuo *; cum adjunctis, ut auxilio Rotæ majoris
* 2483. circumrotatio fiat *.

Antequam autem Machinam cum Orbe Antliæ Pneumaticæ jungamus, huic applicamus Corium, cui Reci-
* 2157. piens vitreum imponendum erit *; applicamus quoque Orbi

Orbi Lamellam Chartaceam, quæ in Recipiente contineri poteſt ita, ut non impediat, quo minus Recipiens Corio applicetur, quod pro parte tantùm, Chartâ tegitur; perforata hæc eſt in duobus locis, quæ reſpondent cum aperturis in ipſo Orbe Antliæ.

Cum Axe mobili *a b* jungimus Cylindrum chalybeum TAB. LXXXII. Fig. 4. A, parum altum, quem Axis in centro trajicit, & cujus diameter eſt circiter duorum Pollicum cum ſemiſſe, & altitudo dimidiati Pollicis.

Convexa Cylindri hujus ſuperficies ſulcata eſt ita, ut eminentiæ inter ſulcos Acies efficiant, quæ Cylindrum circumdant; octo aut decem inciſionibus reſecantur, ad angulos rectos, hæ acies.

Inter duos Orbiculos ex Ligno duriori firmatur Cylindrus, Cochleis duabus *c*, *c*, quæ Clavibus coguntur, ut benè firmetur Cylindrus.

Fruſta duo Pyritæ Lignis inſeruntur S, S, quæ applicantur Laminis E F, E F. Pyritæ admoventur circumferentiæ Cylindri, & arctè comprimuntur ita, ut Laminæ E F, E F, paululò deorſum flectantur, & in hoc ſitu Cochleis *e*, *e*, *e*, *e*, firmantur *. * 2480.

Teguntur omnia Recipiente vitreo, & circumagitur Rota; quæ abraduntur Particulæ Chartâ recipiuntur, & colligendæ ſunt; ſemotiſque his omnibus, iterum imponendum eſt Recipiens, & Aër exhauriendus.

Agitetur iterum Rota, & admiſſo Aere, remoto Recipiente, iterum colligantur Particulæ, quæ à Chalybe & Lapidibus fuêre ſeparatæ.

2580. Si hæ ultimum collectæ cum primis, ante exhauſtum Aërem collectis, conferantur; & omnes Microſcopio examinentur, hæ illis ſimiles deteguntur. In Loco obſcuro

ſcuro ſi Experimentum inſtituatur, obſervamus durante Rotæ circumvolutione, Recipiens Scintillis quaſi repleri, ſi Aer adſit; abſente illo nihil ſimile percipimus, Lumenque fixum apparet in Locis ubi Attritus datur; Lapidibus ipſo Attritu lucidis factis, ut de aliis
* 1486. 2496. Corporibus vidimus *.

CAPUT XIV.

De Extinctione Ignis, & de Frigore.

2581. *Ignis Extinctio eſt ceſſatio illius motûs in Corpore, quo*
* 2550. *Pabulum Ignis * conſumitur.*

Ignem, ubi nullum hujus Pabulum ſupereſt, neceſſariò extingui, evidentiſſimum eſt. Sed major difficultas datur in explicatione Extinctionis Ignis, quando, poſt hanc, Pabulum adhuc ſupereſt.

2582. Talem ſæpe obſervamus ubi Carbones ardentes vividioribus Radiis ſolaribus exponuntur; extinguuntur enim antequam omnino ſint conſumti, ut facilè quiſque experiri poterit. Qua autem Actione hoc fiat nobis obſcurum videtur.

2583. *Abſente Aëre Ignis* quoque *extinguitur.*

EXPERIMENTUM I.

2584. Carbonem ex duriori Ceſpite, candentem, & qui, niſi poſt integram conſumtionem, ſponte non extingueretur, Vaſculo aperto contentum, imponimus Orbi Antliæ Pneumaticæ; Recipiente tegitur, Aer extrahitur, & brevi Tempore Carbo extinguitur. Si, ſtatim poſt exhauſtionem, Aër iterum admittatur, bre-

breviſſimo illo Temporis intervallo, non quidem omnino Carbo extinguitur, ſed eo reducitur, ut, qui violenter ardebat, nunc Manibus commode tractari poſſit.

Hujus Phænomeni cauſa etiam non ita facile detegi poteſt; nam *ſoli Preſſioni imminutæ Effectum hunc tribui* 2585.
non poſſe, Experimenta demonſtrant.

EXPERIMENTUM 2.

Vitreum Recipiens, ſuperiùs apertum, Antliæ Pneu- 2586.
maticæ imponimus; clauditur hoc Operculo, cum quo, interpoſito Epiſtomio, longior cohæret Tubus æneus, incurvus, extremitate ferreâ munitus.

Evacuatur Recipiens, & Aer admittitur per ipſum Tubum, cum Operculo cohærentem, & ita diſpoſitum, ut Aer in hunc intrare non poſſit, niſi tranſiverit per Flammam Carbonum ardentium. Lentè Aer intromittitur, & repleto Recipiente Operculum tollitur; Aërque in illo totius Atmoſphæræ ſuſtinet Pondus Si nunc per aperturam ſuperiorem in Recipiens intrudamus ſulphuratum ardens, aut Chartam accenſam, ſtatim in ipſo ingreſſu extinguitur.

Repetito hoc variis vicibus, continuò magis ac ma- 2587.
gis, ante extinctionem, Flamma intrudi poteſt; quia hæc, ex locis ad quæ pertingit, Aërem expellit, & novus ſtatim ſuccedit.

Unde ſequitur, *peculiares quaſdam Particulas deſidera-* 2588.
ri, ne Ignis extinguatur, quæ Actione Ignis avolant, aut inutiles fiunt, quod in ultimo Experimento, ante ingreſſum Aëris in Tubum, ipſi contigit.

Hoc ipſum & alio Experimento illuſtramus.

EXPERIMENTUM 3.

Candelam ardentem, Recipiente, ſuperiùs aperto, 2589.

 tegi-

tegimus; & ne Aër ab inferiori parte adfluere poſſit, imponimus Candelam, cum Recipiente, Orbi Antliæ Pneumaticæ; & utimur Recipiente, qui exactè huic applicari poſſit, ut in Experimentis de Aëre. Flamma in eodem ſtatu perſeverat, novo continuò, à ſuperiori parte, Aere adfluente; ſed ſi Cylindrus jungatur cum aperturâ ſuperiori ita, ut Aër non ita commodè adfluere poſſit, Candela brevi extinguitur; niſi Recipiens parum ab unâ parte attollatur, ut Aer ab inferiori parte accedere poſſit; aut hic, alio quocumque modo, admittatur.

2590. Varii ex modis, quibus Ignis extinguitur, ad Aeris

2591. abſentiam referri debent. Sic *Ignis, ab omni parte incluſus, brevi extinguitur*, ad quod quoque, ut videtur, Fumus accumulatus non parum confert.

2592. Extinctio hæc plerumque talis eſt, ut, niſi novo admoto Igne, Ignis extinctus non excitetur; aliquando tamen, admiſſo Aere, ſponte reviviſcit; quamvis, per longum ſatis Tempus, omnis communicatio cum Aere externo fuerit ſublata; in quibus tamen occaſionibus ſæpe non perfecta eſt Ignis Extinctio, quamvis ſenſibilis non ſit Pabuli Ignis conſumtio.

2593. *Ad abſentiam Aeris* etiam *referimus Actionem Aquæ, quando Ignem extinguit.*

2594. In Combuſtione illorum Corporum, quæ Aquam ad ſe trahunt, ſi hæc, quæ, dum nullum Pabulum Ignis continet, non poteſt comburi, ipſis ſuperfundatur, immediatè ſtatim ipſis applicatur ita, ut Aeris acceſſus impediatur, quare Ignis extinguitur; niſi exigua ſit, reſpectu violentiæ Ignis, Aquæ quantitas; in hoc enim caſu in Vaporem ſtatim mutatur hæc, & repellitur.

2595. Quando autem agitur de Corpore, cui Aqua non imme-

immediatè applicatur, ut Oleum & Corpora pinguia, non Aqua hæc extinguit; niſi tantâ copiâ affundatur, ut ab omni parte Aëris acceſſum tollat.

Fluida etiam quædam, quæ cum Aquâ miſcibilia ſunt, 2596. accenſa Aquâ extingui non poſſunt, quod cum ante dictis * congruere non videtur; ſed Aqua non poteſt ſeſe * 2593. applicare ſuperficiei horum fluidorum, & ſuper hæc diſpergi, quod deſideratur, ut Aëris acceſſus cohibeatur.

Actio Aquæ in Ignem, Phoſphoro contentum, de qua 2597. ſuperiùs *, ab Actione, de qua hic agitur, differt; nam, * 2499. ubi benè accenſus eſt Phoſphorus, non Aquâ extingui poteſt. Etiam, abſente Aëre, hujus Lumen magis eſt vividum.

EXPERIMENTUM 4.

Phoſphoro, ſuperius memoratâ, Litteræ inſcribuntur 2598. Chartæ, includitur hæc Recipiente, ex quo Aër extrahitur, & Litteræ, in obſcuro loco vividiores apparent, quàm in Aëre; ſed breviori Tempore evaneſcunt.

Quando Ignis extinguitur, Calor minuitur; quare 2599. cum Frigore Extinctio hæc relationem habet.

Diminutio enim *Caloris ſæpe*, non ſemper, *Frigus vo-* 2600. *catur, quod nil eſt præter hanc Diminutionem.*

Corpora minus calida illis partibus Corporis noſtri, 2601. quibus applicantur, id eſt, quæ Calorem in Corpore noſtro minuunt *, frigida vocantur; ut calida dicun- * 2504. tur, quæ hunc augent. * * 2409.

Frigus noſtri reſpectu nil eſt præter Senſationem, quam 2602. ex imminuto Corporis noſtri Calore percipimus, in Corpore autem frigido datur Calor *, ſed minor Calore * 2452. Corporis noſtri; quare ille hunc minuit *. * 2504.

Ex hiſce ſolis conſiderationibus, vulgaribus admodum, 2603. facilè dirimitur Quæſtio, utrum Frigus ad abſentiam Ignis,

 aut

aut ad præſentiam Materiæ cujuſdam peculiaris debeat referri, ut Calor ad præſentiam Ignis. Solam Ignis abſentiam ſufficere, evidentiſſimum eſt.

2604. Sed hic alia proponi poteſt quæſtio; utrum unquam Diminutio Caloris detur, niſi adſit Materia quædam, cujus Particulas Frigoris Spicula vocare poſſumus. Reſpondeo Experimenta non præſentiam hujus Materiæ demonſtrare, ideoque reſponſum ad hanc Quæſtionem dari non poſſe; nam in obſcuris non ex eo ſolo quid negare debemus, quia contrarium probare non poſſumus. Sed hoc certiſſimum ſemper erit, Caloris Diminutionem, à quacunque causâ pendeat, ſolam ſufficere in Frigore.

2605. Non inficias ibo, dari Particulas quaſdam ſubtiles, quæ, ubi Corpus intrant, Ignem, ſaltem pro parte, ex hoc expellunt, ſed illas ſemper adeſſe ubi Diminutio Caloris datur, hoc eſt quod nondum conſtare dixi: nam quamvis dentur Particulæ, quæ Ignem, non ut Particulæ ex quibus Corpora conſtant attrahunt, ſed ipſum repellunt, non inde ſequitur, ex aliâ causâ non poſſe Calorem minui.

In quibuſdam autem occaſionibus tales adeſſe Particulas Experimentum hoc demonſtrare videtur.

EXPERIMENTUM 5.

2606. Detur Nix cum Sale marino, ad æquales partes permixta, Vaſe contenta, & quæ circumdet Vitrum Aquâ repletum, ſi Mixtura hæc Igni imponatur, eo momento quo ipſa funditur, id eſt, quo hujus Calor augetur, non ut alia Corpora Calorem Aquæ communicat *; ſed ſtatim Aqua in Glaciem convertitur.

* 2504.

2607. Si Aqua contineatur Tubo, Aëre vacuo, cum Ebullitione congelatio fit *.

* 2128.

LIBRI QUARTI FINIS.

PHYSICES
ELEMENTA MATHEMATICA, EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

LIBER V.

Pars I. De Motu Luminis, & hujus Inflexione.

CAPUT I.

De Velocitate Luminis.

INtimam Ignis Naturam nobis eſſe ignotam 2608.
vidimus *; hoc ad Lumen referre quoque * 2392.
debemus. Plura quidem Lucis Phænomena deducimus ex paucis Luminis proprietatibus, quas Experimentis detegimus; ſed plures Luminis proprietates nos latere ex ipſis Phænomenis patebit.

Lumen per Lineas rectas moveri, antea obſervavi- 2609.
mus *. Lumen à Puncto ad Punctum non pertingit, ſi * 2414.
in Lineâ rectâ, quam inter hæc ductam concipimus, impedimentum detur.

Si per foramen Lumen tranſeat, directionem ſervat, & 2610.
non ad latera diſpergitur, ut de Undis dictum *. * 1744.

DEFINITIO 1.

2611. *Lumen quodcumque conſideratum juxta Directionem Motûs ſui, ſi omne juxta eandem Directionem feratur, vocatur Radius Luminis.*

2612. Corpus vocari Lucidum vidimus, quod Lumen
* 2411. emittit *.

2613. *Corporis Lucidi ſuperficies, conſtatur ex Punctis Lucidis, quæ Luminis Radios quaquaverſum emittunt.*

DEFINITIO 2.

2614. *Corpus vocatur Pellucidum, per quod Lumen tranſire poteſt, non turbato, in ipſo Corpore, Radiorum Motu rectilineo.*

DEFINITIO 3.

2615. *Corpora, quæ Lumen intercipiunt, vocantur Opaca.*

Duæ autem proponuntur Quæſtiones circa Motum Luminis.

2616. 1°. Utrum Motus Luminis ſimplici Preſſioni ſit tribuendus, an verò tranſlatio detur de Loco in Locum.

2617. 2°. Utrum Propagatio Motûs Luminis ſit inſtantanea, an ſucceſſiva.

2618. De primâ Quæſtione pauca dicam. Juxta illos, qui Motum Luminis Preſſioni tribuunt, Globuli minimi, ſeſe mutuo tangentes, per totum Spatium, per quod Lumen propagatur, diſperguntur. Lumen apparet quando, Actione Corporis Lucidi, Globuli Corpori adjacentes premuntur, qui ipſi vicinos premunt, & Propagatio datur.

2619. Unicam contra hanc ſententiam difficultatem movebo. Globulus à plurimis circumdatur, &, ſi hi juxta diverſas directiones ſint compreſſi, premunt quoque ipſum illum Globulum juxta diverſas directiones; & hic,

hic, ut ſinguli Radii directionem ſuam ſervent, debebit alios Globulos juxta ſingulas haſce directiones premere; hoc autem fieri non poteſt; nam omnes Preſſiones ad unicam reducuntur *, & Globus compreſſus premit in omnes adjacentes, qui huic Preſſioni obſtare poſſunt, ſive cum prementibus reſpondeant, ſive non; unde ſequeretur confuſio Radiorum. Preſſiones contrariæ quoque ſeſe mutuo deſtruerent. Experientiâ autem conſtat innumeros Radios, ſine ullâ confuſione, tranſire per foramen quamtumvis anguſtum. Ex iis, quæ de Viſione poſtea dicemus, patebit, hoc ipſum contingere, quando plura Objecta per foramen anguſtum intuemur. * 318.

2620. Si Propagatio Luminis non fiat per Preſſionem, non eſt illa inſtantanea; ſed fit per tranſlationem de Loco in Locum, in qua Tempus quoddam conſumitur. Quamvis hæc generalis obſervatio ſufficiat ad ſecundam Quæſtionem dirimendam *; hanc magis illuſtrabimus, & examinabimus, an non ex Phænomenis ipſam Luminis Velocitatem determinare poſſimus. * 2617.

2621. Primi, Velocitatem Luminis ex Obſervationibus cœleſtibus determinare, tentarunt Caſini & Romerus; ille autem brevi ſententiam mutavit, perſuaſum habens, ex Phænomenis, ex quibus concluſiones deduxerant, has non ſequi; quia omnia Phænomena non reſpondebant inter ſe. Romerus perſeveravit in ſuâ ſententiâ, hanc omni modo tueri conatus eſt; ideoque ipſi ſoli hodie tribuitur; breviter hanc examinabo.

2622. Cùm autem agatur de Obſervationibus aſtronomicis, faciliùs, & pleniùs, quæ ad præſentem Quæſtionem ſpectant, in Libro ſequenti explicari poſſent; hanc tamen nunc explicare ſuſcipiam, & quædam Aſtronomica

mica indicabo; ſed illa tantùm, quæ immediatè ad noſtrum propoſitum ſpectant; & ita hæc proponere conabor, ut & ab iis intelligantur, qui Motuum cœleſtium ideas nondum habent.

2623. Sol, Luminis fons, Radiis ſuis illuſtrat Corpora, quæ ipſum Motibus ſuis cingunt; repercuſſis Radiis hæc viſibilia ſunt, ut diſtinctius explicabo, ubi de Viſione agam. Inter hæc ipſa Tellus annuam circa Solem revolutionem peragit.

2624. Corpora circa Solem mota, ſphærica ſunt, & opaca, Planetæ vocantur; unum ex his, Jovis nomine inſignitum, conſiderabimus. Circa hoc quatuor moventur minora Corpora, Satellites dicta; quæ in Circulis circa Jovis Centrum revolvuntur.

Satellites hi in Revolutionibus ſuis per Umbram Jovis tranſeunt, & Ecclipſim patiuntur, & quidem in ſingulis Revolutionibus, ſi quartum, maximè diſtantem, excipiamus, qui aliquando ad latus umbræ tranſit.

Intimum, aut minimè diſtantem, præcipuè examinarunt Aſtronomi, & magis accuratè hujus Motum, quàm reliquorum, obſervarunt, ut Immerſiones hujus in Umbram, & Emerſiones ex hac, determinarent.

2625. TAB. LXXXV. Fig. 1. Sit S Sol, ABCD Orbita Telluris, I Jupiter in Orbitâ ſuâ; EFG Orbita intimi Satellitis; tranſit hic per Umbram in EF. Si Corpus Jovis, & Orbita Satellitis, Figuræ huic proportionatam magnitudinem haberent, percipi non poſſent.

2626. Computationes admodum ſimplices eſſent, ſi, dum in Tempore periodico detecto, Satelles æquabiliter in Circulo circa Jovem fertur, hic eodem modo circa Solem rotaretur; ſed ita res ſeſe non habet, dum Umbra

bra cum Jove rotatur, inæquabiliter illa progreditur, & hujus reſpectu corrigenda eſt computatio; vocant hanc correctionem *primam Satellitis Æquationem.* Præterea attendere debemus ad moram in Umbrâ, quæ omnium maxima eſt, quando per hujus Centrum tranſit Satelles, & diverſa pro diversâ à Centro diſtantiâ, ad quam tranſit. Ex his accuratè perpenſis, Momentum initii, aut finis, Eclipſeos determinari poſſet.

Hæc tamen computatio, ſi agatur de Eclipſi obſer- 2627.
vandâ, nondum ſufficit; pro diverſo ſitu Telluris reſpectu Jovis, magis aut minus cum computatione differt Obſervatio; & maxima differentia parum cum Horæ quadrante differt.

Clarum autem eſt, ſitum Telluris non ipſam Eclipſim mutare; ideoque cauſæ extraneæ Retardationem eſſe tribuendam.

Quando Tellus inter Jovem & Solem tranſit in A, 2628.
memorata computatio congruit cum Obſervationibus; ſed recedente Tellure magis à Jove, ſecunda correctio, quam *Æquationem ſecundam* vocant, adhibenda eſt. Hæc Æquatio ſequitur rationem Augmenti diſtantiæ Telluris à Jove, dum illa per A B C movetur; retardaturque Eclipſis juxta rationem hujus Augmenti diſtantiæ, menſuratæ in rectâ ad Jovem ductâ; & eodem modo minuitur Retardatio in Motu Telluris per B D A, in quo ad Jovem accedit.

Hæc proportio cauſa eſt, quare Romerus Motui 2629.
Luminis moram indicatam tribuit, & concluſio evidens apparet; ſi enim eo ipſo Momento, quo ex Umbrâ exit Satelles, ad diſtantiam quamcunque hic viſibilis ſit, non intereſt utrum Spectator detur in A, aut B,

aut ad majorem à Jove diſtantiam, eodem Momento exitum ex Umbrâ percipiet, & ſecunda indicata Æquatio locum habere non poteſt; cùm tamen revera locum habeat, non mirum eſt, ſi univerſalis quaſi approbatio ſecuta fuerit præclarum hocce inventum.

2630. Primus, qui negavit Æquationem hanc ſecundam Satellitum, Motui Luminis ſucceſſivo eſſe tribuendam, fuit ipſe Caſini, qui Æquationem in computatione eſſe adhibendam cum Romero detexerat. Dubii Fundamentum hoc fuit; ſimilem, & æqualem Æquationem, etiam locum debere habere pro aliis Satellitibus, percepit, ſi revera à Motu Luminis penderet; ſimilem quidem pro aliis detegebat, ſed multò majorem, & pro ſingulis diverſam.

2631. Romeri à celebri Aſtronomo oppugnata ſententia celebrem defenſorem brevi nacta eſt. Halleius, qui tabulas Caſſinianas, de Motu intimi Satellitis, in compendium reduxit, & computationem faciliorem reddidit, Obſervationes quaſdam indicavit, ex quibus ſequitur Æquationem ſecundam eandem eſſe pro tertio, & pro quarto Satellite, quàm pro primo; & ita, remotâ difficultate à Caſini propoſitâ, Argumentum Romeri, pro Luminis Propagatione ſucceſſivâ, integram ſuam vim ſervavit.

2632. Non mirum, ſi concluſiones ex diverſis Obſervationibus non conveniant. Æquatio ſecunda detegitur conferendo computationem cum Obſervationibus; ſed computatio Tabulas, illum in finem conſtructas, pro Fundamento habet, & has ſatis accuratas eſſe ad Quæſtionem ſolvendam, quis affirmabit? & dubium hocce non ſine ratione proponi ſtatim patebit.

Quæ

Quæ huc uſque habuimus, ad præcedens pertinent 2633.
Seculum, & cum Seculo lis non terminata fuit; Maraldi Academiæ Scientiarum Aſtronomus, Anno 1707. novis argumentis Romeri ſententiam oppugnavit, & novam vim Caſſinianis Argumentis dare conatus eſt, indicando alias Obſervationes, ex quibus ſequitur, majorem deſiderari ſecundam Æquationem in remotioribus Satellitibus quàm in primo.

Sed quod præcipuum eſt, ſpectat, magis accuratè obſervatum, primum Satellitem; circa quem notat, tertiam quandam Æquationem negligi, quæ notabilis admodum foret, cum excreſcere poſſit ad minuta tria cum ſemiſſe, & quæ omnino conſideranda foret, ſi, quæ de Velocitate Luminis dicuntur, vera eſſent

Jupiter circa Solem deſcribit Ellipſim, in cujus Foco- 2634.
rum altero datur Solis Centrum; quodnam ſit hocce Punctum in Ellipſi ſupra vidimus *. Diſtantia Jovis à * 615.
Sole maxima minimam ſuperat quantitate æquali dimidiatæ diſtantiæ S A Solis à Tellure; & tali quantitate, propter dictam Figuram Ellipticam, augeri poteſt diſtantia Jovis à Tellure; creſcente enim S I, augetur diſtantia Jovis à Tellure, ubicunque hæc in Orbitâ detur; & juxta rationem hujus Augmenti etiam excreſceret Retardatio Eclipſis, ſi Romeri ratiocinium procederet *. * 2619.

Maraldi autem quaſdam Obſervationes indicat, 2635.
quæ parum admodum cum computationibus differunt, & quæ ſenſibiliter ab his aberrarent, ſi ad hoc ultimùm indicatum Augmentum diſtantiæ Jovis quis attenderet. Ex quibus concludit, tertiam ultimùm memoratam Æquationem, in Tabulis non eſſe, reci-

piendam, & Romeri ſententiam eſſe rejiciendam.

2636. Secundum tamen hujus ſententiæ defenſorem dedit Anglia.

Ex multis Obſervationibus cùm conſtaret, Satellitem primum paulò velocius moveri quàm juxta Tabulas Caſſinianas, de iſtis Tabulis corrigendis cogitavit J. Pound, qui plures de Jove, aliiſque Corporibus Cœleſtibus, accuratas inſtituit Obſervationes. Error autem Tabularum ita exiguus eſt, ut niſi poſt plures Annos detegi non potuerit.

2637. Hic autem Aſtronomus affirmat, plurimorum Annorum Obſervationibus ipſi conſtitiſſe, ſecundam inæqualitatem in omnibus Satellitibus eſſe eandem. Correctis etiam Caſſinianis Tabulis primi Satellitis, quas ut magis accuratè cum Cœlo conſentientes tradit, tertiam, quam Caſini prætermiſit, quam Halleius indicaverat, quam Maraldi rejiciendam dixit *, Æquationem addidit. Ne quis miretur, non inter ſe convenire Aſtronomos; agitur, ut jam indicavimus, de re intricatâ, & quæ immediatè ex Obſervationibus non deducitur *: Facile ideò uni cauſæ tribui potuit, quod alii debebatur, & error tantùm detegi potuit conferendo Obſervationes Temporibus à ſe invicem remotis inſtitutas; ita ut, niſi poſt longius Tempus difficultates non remotæ fuerint; interea obſcuri quid ſemper ſuperfuit, quod ab ultimùm laudato Aſtronomo tandem fuit remotum. Hæc eadem obſcuritas in causâ fuit, quare ipſe Romerus, ex primis ſuis Obſervationibus deduxerat, ſecundam Æquationem excreſcere poſſe ad Minuta viginti duo, cum in Tabulis Caſſinianis maxima ſit quatuordecim Minutorum.

* 2635.

* 2632.

Si

Si nunc hæc ſecunda Æquatio motui Luminis adſcribatur, huic Velocitatem debemus tribuere, quâ in Tempore ſeptem Minutorum a Sole ad nos pervenit. 2638.

Non autem ex ſolis Obſervationibus circa Jovis Satellites Velocitas Luminis deducitur. Ante paucos Annos, Bradeleius, Aſtronomiæ Profeſſor Oxonienſis, Motum Luminis demonſtravit ex Obſervationibus circa Stellas fixas habitis, primum communi labore cum Molineuxio, & quas poſt mortem hujus Bradeleius ſolus proſecutus eſt, cui etiam concluſiones de Motu Luminis debemus, cujus Velocitatem determinavit, non admodum aberrantem ab eâ, quam indicavimus *. 2639. * 2638.

Ut vim Argumenti, quo concluſio nititur, intelligamus, quædam præmittenda ſunt.

Stellæ fixæ ſunt Corpora Lucida, quieſcentia reſpectu Syſthematis Planetarii, à quo admodum ſunt remota. In Syſthemate hoc Planetario, Tellus inter Planetas locum occupat, & circa Solem quieſcentem movetur, ut jam diximus *. 2640. * 2623.

Concipiamus Solem repræſentari in S; Circulum A B C D exhibere viam Telluris circa ipſum; hancque dari in Plano, quod per Centrum Solis tranſit, & Planum Eclipticæ vocatur. Concipiamus in ipſo hoc Centro perpendicularem erigi ad Planum hoc, quam per S P repræſentari ponimus, & perpendicularem hanc tranſire per Stellam aliquam fixam. Non quærimus utrum in hac perpendiculari revera detur Stella in Cœlis, an non; ratiocinabimur quaſi daretur, & hoc ad propoſitum noſtrum ſufficiet. TAB. LXXXV. Fig. 2.

Si Spectator daretur in S, videret ille Stellam in hac 2641.

ipſâ perpendiculari; ſi autem Spectator Circulum A B C D percurrat, & hujus Diameter ſenſibilem, quamvis exiguam, rationem habeat ad Stellæ diſtantiam, hæc ſitum in Cœlis mutare videbitur. Spectator in A videret Stellam per Lineam A P *a*; in C poſitus ipſam videret per Lineam C P *c*; & ſic ubique; quare ſtella in Cœlis Circellum percurrere videretur, quem exhibemus in *a b c d*.

2642. Si Stellæ diſtantia tanta eſſet, ut hujus reſpectu Diameter A C, Orbitæ Telluris, pro Puncto haberi poſſet, in quo caſu memoratus Circellus omnino inſenſibilis eſſet, Lineæ omnes, ex Punctis Orbitæ ad Stellam ductæ, pro perpendicularibus ad Planum Eclipticæ haberi poſſent, & eidem Puncto in Cœlis, cum perpendiculari in S, ad ſenſum reſponderent; in quo Stella ſemper appareret, ſi Lumen in inſtanti ad nos perveniret, ut in præcedenti ratiocinio * poſuimus.

* 2640.

2643. Si verò in hoc ipſo caſu, in quo Stella ita remota eſt, concipiamus, Lumen certâ Velocitate à Stellâ propagari, dum Tellus Orbitam ſuam percurrit, illam videbit Spectator per directionem obliquam ad Planum Orbitæ, propter Motum compoſitum ex Motu Luminis & Spectatoris.

2644. TAB. LXXXV. Fig. 3. 4. Ponamus Lumen moveri per Lineam E G, Angulum quemcumque efficientem cum Lineâ F G, in qua Spectator transfertur, quem concipimus in F; ſit hujus Velocitas ad Luminis Velocitatem, ut F G ad E G. Dum Spectator percurrit F G, Lumen movetur per E G; & Luminis Particula, quæ eſt in E, quando Spectator eſt in F, Oculum intrat, quando hic pervenit ad G; Luminis autem directio reſpectu Oculi efficit cum Lineâ F G Angulum E F G. Si enim concipiamus Lineam

neam FE ductam, & hanc Motu parallelo transferri cum Oculo, ut reſpectu hujus quieſcat, dum hic movetur, Lumen juxta hanc Lineam in Oculum penetrabit; nam quando Oculus erit in *f*, in Puncto medio inter F & G, Linea tranſlata ſecabit EG in hujus Puncto medio *g*, ad quod Luminis Particula pervenit, quod etiam eſt Punctum medium ipſius Lineæ tranſlatæ *fe*; ergo Luminis Punctum, quod in E erat, in extremitate Lineæ EF, acceſſit ad Oculum per *eg*; & juxta hanc directionem in Oculum intrabit.

Sit nunc Angulus EGF rectus, & EG ad FG, ut Luminis Velocitas ad Telluris Velocitatem in Orbitâ ſuâ, & erit EFG Angulus, quem directio, juxta quam Lumen Oculum intrat, efficit cum Plano, in quo Tellus circa Solem movetur. 2645. Fig. 3.

Si Tellus ſit in B, movetur hæc juxta directionem tangentis ad Orbitam in hoc puncto; id eſt, ſi Spectatorem ad S referamus *, directio Motus Telluris eſt juxta SC; &, effecto Angulo *a*SC æquali Angulo EGF Figuræ 3æ, Linea S*a* deſignabit Lineam, per quam Spectator videret Stellam. Eodem modo quando Tellus erit in D, Spectator, ad S relatus, videbit ſtellam per S*c*, poſitis æqualibus Angulis PS*c* & PS*a*; hæcque Linea S*a*, aut S*c*, revolutione ſuâ circa PS, deſcriberet Conum, cujus baſis in Cœlis eſſet Circulus à Stellâ in integro Anno, Motu apparenti, percurſus. ponamus hunc Circulum quoque repræſentari per *abcd*, poſitis litteris ut in Figurâ 2dâ. 2646. TAB. LXXXV. Fig. 5. * 2642.

Si Stella non daretur in perpendiculari PS ad Planum Eclipticæ, ſed Linea PS ad Planum hoc eſſet inclinata, Lineæ quæ determinant Motum apparentem Stellæ in 2647. TAB. LXXXV. Fig. 6. 7.

Cœlis.

* 2641. 2646. Cœlis, efficerent Conos, ut in caſibus explicatis *; ſed hi nunc eſſent obliqui, & in utroque caſu Via apparens Stellæ in Cœlis juxta explicata determinaretur; ſed
* 625. Elliptica hæc eſſet, & Axis major Ellipſeos * æqualis eſſet Diametro Circuli *a b c d*, Fig. 2[dæ], aut 5[tæ]; ita ut ex notâ Ellipſi detur Circulus, quem deſcriberet Stella, ſi daretur in perpendiculari ad Planum Eclipticæ.

2648. Ex Oſervationibus determinandum, an Stellæ deſcribant tales Ellipſes; & in his magnæ dantur difficultates, quas tamen labore, & incomparabili induſtriâ, ſuperavit Bradeleius.

2649. Immediatè nihil de Motu memorato Elliptico determinari poteſt. Diſtantia Stellæ à Polo Mundi, diverſis Anni Temporibus, menſuranda eſt; & ex diverſis diſtantiis, Motus Ellipticus computatione determinandus, attendendo ad Motum ipſius Poli in Tempore, quod inter Obſervationes præterlabitur; Polus enim in Circulo minori movetur, in quo unum Gradum percurrit in Tempore ſeptuaginta Annorum.

2650. Adhibitis omnibus cautelis neceſſariis Bradeleius plures Stellas obſervavit diverſis Anni Temporibus, diſtantias à Polo Mundi variari ſtatim detexit; percepitque variationem hanc non poſſe tribui Nutationi Poli; examinavit enim duas Stellas æqualiter à Polo remotas, ſed ita oppoſitas, ut una debuiſſet recedere à Polo, quantum alia acceſſiſſet, ſi Polus ipſe tranſlatus fuiſſet. Hoc autem non contigit; mutatio reſpectu unius Stellæ dupla fuit illius, quam alia Stella ſubivit, ſepoſito ſemper motu Poli ex memoratâ hujus revolutione.

2651. Ex Obſervationibus autem deduxit Obſervator aſſiduus

duus, Stellas, ſtatis Temporibus à Polo Mundi recedere, & ad hunc accedere, juxta Legem quam requirit ſupra memoratus Motus in Ellipſi *: & quidem in ta- * 2647.
libus Curvis, ex quibus pro omnibus Motus deducitur Fig. 4. 5.
in eodem Circello, ut *a b c d*, quando Stellæ referuntur ad perpendicularem in S ad Planum Eclipticæ *; * 2647.
Diameterque Circelli pro omnibus Stellis eſt 40″½.

Ubi autem hoc ex Obſervationibus conſtat, quàm 2652.
facillimè hæ ipſæ indicant, cui, ex duabus ſupra memoratis cauſis *, motum Stellæ tribuere debeamus. Si * 2641.
enim prima locum haberet, tranſlatio Stellæ fieret ab *a* 2646. Fig. 2.
ad *c*, dum Tellus percurreret partem ABC Orbitæ ſuæ *; hoc autem pugnat cum Obſervationibus, & cau- * 2641.
ſa hæc locum non habet. Mutatio autem hæc in ſitu Stellæ, juxta Obſervationes, obtinet dum Tellus percurrit partem Orbitæ BCD, ut ſecunda cauſa exi- Fig. 5.
git *. * 2646.

Si ambæ cauſæ ſimul locum haberent, Arcus, à Tel- 2653.
lure percurſus, ab ambobus indicatis differret; & concurſus cauſarum etiam cum Obſervationibus pugnat; niſi fortè exiguum quid, quod in Obſervationibus ſenſibile non eſt, primæ cauſæ velimus tribuere. Ex quibus omnibus ſequentes deducimus concluſiones.

1°. Solam ſecundam cauſam hìc locum habere; Stel- 2654.
larumque diſtantiam tantam eſſe, ut Orbitæ Telluris Diameter ſenſibilem rationem ad illam non habeat *. * 2642.

2°. Angulum FEG, in Triangulo ſupra memora- 2655.
to *, eſſe 20″¼; ideoque dari inter EG & FG, id Fig. 3. * 2645.
eſt, inter Velocitatem Luminis & Velocitatem Telluris in Orbitâ, rationem 10210 ad 1. Unde ſequeretur,

tur, Lumen à Sole pervenire ad nos in Minutis octo cum ſemiſſe.

2656. 3°. Hac eàdem Velocitate Lumen procedere ab omnibus Stellis; pro omnibus enim idem eſt Angulus FEG. Unde ſequitur, (ſi ponamus, non æqualiter à nobis omnes Stellas removeri, ut plura argumenta indicant,) Luminis Motum, dum per immenſa ſpatia ad Atmoſphæram noſtram accedit, æquabilem eſſe.

2657. Ad hoc autem attendendum, minimas differentias percipi non poſſe; & nemo negabit in menſurâ Anguli minoris, quamcunque curam adhibeamus, facilè errorem dari unius Minuti ſecundi, ideoque, quamvis rejiciendam diximus primam cauſam *, non negamus, ex hac Stellas deſcribere fortè Circellum, cujus Diameter valet 1″, aut parum hanc menſuram excedit.

* 1651.

2658. Majori cum curâ, & diſtinctius, quæ Velocitatem Luminis ſpectant, hoc Capite examinavimus; quia omnia, quæ in ſequentibus demonſtramus, hoc Fundamento nituntur; Luminis Motum eſſe ſucceſſivum, & hunc accelerari, & retardari, poſſe, in tranſitu Luminis ex Corpore in Corpus.

CAPUT II.

De Radiis Solaribus dirigendis.

2659. DEmonſtrato Radiorum Motu, in horum proprietates inquirendum, ut ex his Phænomena deducamus. Illum in finem Radii Solares ad examen ſunt revocandi; ſed in hocce examine duo occurrunt incom-

commoda, de quibus removendis hoc Capite agam. Incommoda hæc ſunt, 1. obliquitas Radiorum; 2. Solis Motus continuus.

Ex obliquitate Radiorum ſequitur, Experimenta quædam niſi certis Horis non poſſe tentari, & alia, in loco, de cetero commodo, nunquam poſſe inſtitui, quamvis hic ſit ſatis patens, & Radiis Solaribus, per magnam Diei partem expoſitus. Ex Motu Solis Directio Radiorum continuò variatur ita, ut ſingulis momentis conſtitutio Machinarum, quibus in Experimentis utimur, mutanda ſit.

Adhibitâ Machinâ ſequenti, ambo incommoda tolluntur.

HELIOSTATA,
Qua Radii Solares firmantur.

Machina hæc conſtat ex duabus partibus præcipuis, 2660.
quæ ſingulæ ex variis minoribus conſtantur. Prima TAB. LXXXIII.
eſt Speculum planum metallicum Pedi inſiſtens; ſecunda eſt Horologium Speculum dirigens.

Speculo utimur metallico, quia in Speculo Vitreo 2661.
Reflexio duplex eſt. Ad magnitudinem & Figuram ipſius non attendimus; noſtrum eſt rectangulum, quatuor Pollices longum, & tres latum.

Lamellæ ligneæ hoc imponimus, quæ, regulis ligneis inciſis, circumdatur, quibus Speculum retinetur.

Ut hoc ſuſtineatur, non impeditâ ipſius agitatione, 2662.
dictæ Lamellæ ligneæ, ad poſticam partem, applicatur Lamina ænea *a a*, cujus extremitates, inflexæ, lateraliter Ligno conjunguntur.

In Anſâ AA Speculum hoc S ſuſpenditur, tranſ- 2663.

 miſſis

miſſis per foramina, in illius extremitatibus, Cochleis tenuibus, quæ penetrant in extremitates *a*, *a*, dictæ Laminæ, & quarum partes, quæ in foraminibus Anſæ dantur, cylindricæ ſunt ita, ut Speculum liberè rotetur circa Axem, qui, ſi ipſe ſenſibilis fieret, juxta ipſam Speculi Superficiem tranſiret.

2664. Anſa cohæret cum Cylindro C, cujus Axis, ſi continuatus eſſet, concurreret cum Puncto medio memorati Axis revolutionis Speculi.

2665. Huic eidem Puncto reſpondet Cauda DE, quæ ad poſticam partem Speculo perpendiculariter jungitur. Cauda hæc eſt cylindrica; efficitur ex Filo æneo, recto, firmo, & cujus Diameter eſt circiter ſextæ partis unius Pollicis.

2666. Cylindrus C imponitur Pedi ligneo P, cujus ſuperiorem partem ſeparatim exhibemus; dum hoc fit, Cylindrus ferreus *e*, cujus ſuperficies levigata eſt, penetrat in cavitatem in Cylindro C, qui cupreus eſt; qua methodo liberrimè hic circa Axem rotatur ita, ut agitatione Caudæ DE, quàm facillimè ſitus Speculi ad libitum mutetur.

2667. Attollitur hoc, & deprimitur, Cochleis tribus æneis B, B, B, quæ Clave convertuntur, & trajiciunt Laminam ex eodem Metallo, illum in finem baſi Pedis applicatam; & quæ prominet in tribus locis, ut Cochleas recipiat.

2668. Si magis Speculum attollendum ſit; quàm commodè hiſce Cochleis fieri poteſt, Aſſeri minori, Pedibus depreſſis inſiſtenti, & illum in Finem parato, Speculum cum ſuo Pede imponimus.

2669. Machinæ totius ſecunda pars eſt Horologium, ut ſu-

ſupra indicavimus. Exhibetur hoc in H; Index revolutionem peragit in Tempore viginti quatuor Horarum.

Planum Horologii ad Horizontem inclinatur, juxta inclinationem Æquatoris in Loco, ubi Machinâ utimur; id eſt, in hac noſtrâ Urbe Leidenſi inclinatio eſt 37°. 49'. 2670.

Eâdem tamen Machinâ uti poſſumus in aliis Locis, quorum Latitudines uno aut duobus Gradibus differunt cum hoc Loco, ut videbimus *. 2671.

* 2675.

Horologium ſuſtinetur Columnâ cupreâ FG; conſtat hæc ex duabus partibus, quæ Cochleis *d*, *d*, junguntur, inter quas, ut in Vaginâ, movetur Lamina ferrea, in cujus medio ſciſſura datur, per quam tranſeunt memoratæ Cochleæ *d*, *d*. Lamina hæc firmiter conjuncta eſt cum inferiori Laminâ ipſius Horologii, quod hac methodo attollitur, & deprimitur, firmaturque Cochleis *d*, *d*. Magis quoque attolli poteſt Cochleis I, I, I, tranſeuntibus per Laminam cupream craſſiorem LLM, cui Columna FG inſiſtit. 2672.

Laminæ hujus extrema L, L, ita terminantur, ut *bc* & *cb* unicam efficiant Lineam rectam, per quam ſi Planum verticale concipiamus, hoc perpendiculare ſit ad Lineas horizontales, quæ in Plano Horologii duci poſſunt; quales ſunt *fg*, *hi*. 2673.

Ita conſtituta Machina eſt, ut Planum Horologii antea memoratam habeat inclinationem *, quando Planum LLM eſt horizontale; in quo ſitu, Cochleis I, I, I, facilè diſponitur, auxilio Perpendiculi Q, cujus Cuſpis reſpondere debet Puncto *o*, in ipsâ ſuperficie LLM notato. 2674.

* 2670.

2675. Si in alio loco, cujus Latitudo differret ab eâ, pro
* 2671. qua Machina fuit conſtructa, hæc adhibenda foret *, aliud Punctum ut *o* notandum foret, in quo caſu inclinaretur ad Horizontem Planum LLM.

2676. Axis Rotæ, quæ movet Indicem, craſſior eſt, & cylindricè perforatus; ad conicam figuram tamen parum vergit cavitas; nam in inferiori parte paululò anguſtior eſt.

2677. Index ipſe exhibetur in ON; æneus hic eſt, hujus Cauda *pq* exactè replet cavitatem ultimùm memoratam, in quam arctè intruditur, ut cohæreat, & Rotâ, in motu ſuo, ſecum ferat Indicem; cujus ſitus tamen mutari poteſt, ut ad Horam conſtituatur.

2678. Cauda hæc cylindricè quoque perforata eſt, & per hanc tranſit Filum æneum tenue *lk*, quod hæret in omni ſitu, dum attollitur, aut deprimitur.

2679. In extremitate O Indicis huic inſiſtit Cylindrus parvus *n*, cylindricè perforatus.

2680. Longitudo Indicis menſuratur in Lineâ, ad *lk* perpendiculari, ab axe Cylindri *n* ad axem Fili *lk* ductâ. In noſtrâ Machinâ longitudo hæc eſt ſex Pollicum.

2681. In cavitatem Cylindri *n* penetrat Cauda ferrea *t* Furcæ T; Cauda hæc exactè replet cavitatem, ſed tamen liberè in hac rotatur.

2682. Inter Crura Furcæ ad diverſas altitudines ſuſpendi poteſt Tubulus R, per quem liberè moveri poteſt Spe-
* 2665. culi Cauda DE *, quæ Tubulum exactiſſimè replet.
* 2663. Tubulus hic ſuſpenditur, ut de Speculo dictum *. Cochleæ minores *r*, *r*, tranſeunt per dicta Crura, & ipſarum extremitates penetrant in Auriculas *m*, *m*, cum Tubulo conjunctas, ibique hærent: tunc Tubulus

lus libertimè verſatur circa Axem tranſeuntem per *mm*; Cylindricæ enim ſunt partes Cochlearum minimarum, quæ reſpondent ipſis foraminibus in Cruribus Furcæ.

Ubi conſtituenda Machina eſt, utimur aliâ, quam 2683. *Poſitorem* vocabimus.

Removetur Cylindrus C cum Speculo à Pede P, 2684. cui imponitur Columna ænea VX. Hæc arctiùs cum *e* cohæret quàm Cylindrus C, ut Columna ſitum ſervet, dum Machina conſtituitur.

In Capite X Columnæ circa Centrum movetur Regula 2685. YZ ita, ut ad libitum ad Horizontem inclinari poſſit, & ſitum ſervet. Talis eſt Columnæ VX altitudo, ut hoc ipſum centrum motûs in Capite X in eo detur Puncto, in quo, quando Cylindrus C pedi imponitur, ſe ſe habet punctum ſuperficiei ſpeculi cui reſpondet axis cauda *. Brachii YX * 2665. longitudo ad arbitrium determinatur. Brachii XZ conſtructio peculiaris eſt, & longitudo determinata.

Memoratæ Regulæ, quæ non ultra *y* ſe extendit, duæ 2686. applicantur aliæ, ut *x*Z, inter quas prima includitur: junctæ hæ ſunt in Z, & quoque cohærent Cochleis *z*, *z*, tranſeuntibus per ſciſſuram in primâ Regulâ. Huic eidem Regulæ inſcripta eſt Lineola *vs*, cujus longitudo æqualis eſt novem partibus centeſimis longitudinis Indicis *; & * 2680. quæ dividitur, ut ſtatim dicam.

Longitudini Indicis *, æquale eſt Brachium XZ, ſi men- 2687. ſuretur inter Centrum motûs in X & extremitatem Z, * 2680. quando extremitas *x* Regulæ exterioris, cum *v* congruit, ubi datur initium diviſionum Lineolæ *vs*.

Diviſiones hujus Lineolæ ſunt inæquales, & determi- 2688. nant longitudinem Brachii diverſis anni Temporibus, applicando *x* diviſioni, quæ Diei reſpondet, in quo Machina utimur.

Ut

2689. Ut autem notemus Diviſiones, Longitudinem Brachii * concipimus diviſam in mille partes æquales, id eſt, *vs* in partes nonaginta; diſtantiæ autem Diviſionum à Puncto *v* in ſequenti Tabellâ notantur.
* 2680.

2690.

21.*Mar.*	1.*Mar.*	21.*Fe.*	11.*Fe.*	1.*Fe.*	21.*Ja.*	11.*Ja.*	21.*Dec.*
0.	8.	17.	32.	47.	64.	77.	90.
21.*Sep.*	11.*Oc.*	21.*Oc.*	1.*No.*	11.*No.*	21.*No.*	1.*Dec.*	21.*Dec.*

In facie oppoſitâ Regulæ, Lineola quoque ducta eſt, quæ accuratiſſimè ipſi *vs* reſpondet, cujus diviſiones in hac ſecundâ Tabellâ continentur.

2691.

21.*Mar.*	11.*Ap.*	21.*Ap.*	1.*Maj.*	11.*Maj*	21.*Maj.*	1.*Jun.*	21.*Jun.*
0.	11.	22.	36.	51.	66.	79.	90.
21.*Sep.*	1.*Sep.*	21.*Au.*	11.*Au.*	1.*Au.*	21.*Jul*	11.*Jul.*	21.*Jun.*

2692. Hiſce ita paratis, ut Machina conſtituatur, Plano horizontali, aut ferè tali, imponitur ipſa.

2693. Primùm Poſitorem * cum Pede P jungimus *, quem
* 2683. quantum neceſſe eſt attollimus *, ut ad juſtam longitu-
* 2684. dinem redacta * Regula YZ, quam ad libitum con-
* 2667. 2668. vertimus, & inclinamus, omni reſpectu, id eſt, quan-
* 2688. tum ad locum, & Directionem, conveniat cum Radio Solari, quem firmare ſuſcipimus.

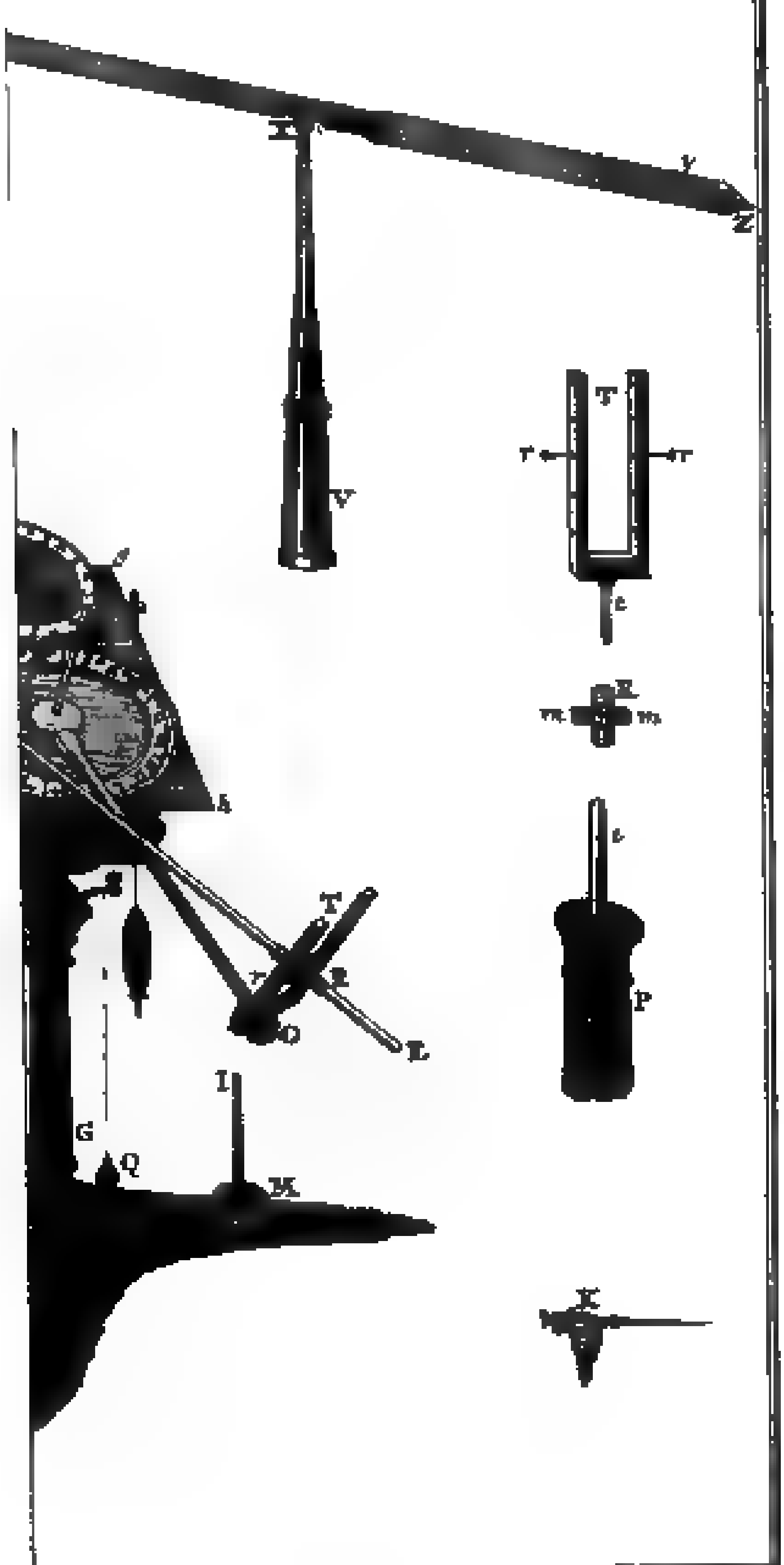
2694. Partem aliam Machinæ ita conſtituimus, ut Lineæ
* 2692. *b c*, *b c*, conveniant cum Lineâ Meridianâ, in Plano * in anteceſſum ductâ; & Cochleis I, I, I, diſponitur,
* 2674. ut Perpendiculum Q cum puncto *o* conveniat *.

2695. Convertitur Index NO *, ut Radii Solares directè
* 2677. tranſeant per Tubulum R *, qui convertitur, & in-
* 2682. clinatur, ut requiritur. Attollitur tunc, aut deprimi-
* 2678. tur Filum æneum *l d* *, ut Umbra extremitatis *l* per medium Tubuli tranſeat.

2696. Admovetur pars hæc integra Poſitori, conſtituto

ut

TAB LXXXIII



cujus ope omni modo Speculum converti poteſt. Ita hoc diſponimus, ut Radius reflexus horizontalis ſit.

Radius hic dirigitur, ut tranſeat per aperturam L 2736.
Tabellæ T *, ad diſtantiam ſex aut ſeptem Pedum à * 2732.
Feneſtrâ poſitæ, & per aperturam in Laminâ cupreâ, ipſi Tabellæ conjunctâ, ita ut cadat in Lamellas chalybeas Laminæ huic cupreæ applicatas *. * 2728.

Lamellarum Acies * in ſitu parallelo diſponuntur, * 2729.
& inter has relinquitur diſtantia circiter decimæ partis unius Pollicis. Lumen tranſit inter Acies, & cadit in Chartam albam, ad diſtantiam circiter trium Pedum à Tabellâ T diſpoſitam; Radii, qui in medio inter Acies tranſeunt, efficiunt Maculam albam, ad cujus latus utrumque Lumen ſeſe extendit ſimile Caudæ Cometæ; quod Inflexionem, ex Attractione in tranſitu juxta Acies oriundam, clarè demonſtrat.

Diſtantiæ, quas indicavimus, Tabellæ T, ut & Chartæ, variari poſſunt.

In hoc Experimento Luminis Repulſio non apparet; 2737.
quia Lumen, quod repellitur, cum directè tranſeunti confunditur; ipſam autem in ſequenti Experimento manifeſtam facimus.

Experimentum 2.

Manentibus, quæ in Experimento præcedenti fuère 2738.
explicata, converſione Cochleæ *, Acies lentè admoveri debent; tunc Spatium album primum coarctatur, & * 2728.
ad hujus latera, ab utrâque parte, apparent Fimbriæ coloratæ tres, in ſitu parallelo ad Acies, de Coloribus in ultimâ Parte hujus Libri agam. Admotis adhuc magis Aciebus, Spatium album dilatatur & debilitatur magis ac magis, & Fimbriæ, ex Lumine attracto ab utrâque parte effectæ,

ctæ, ab utrâque parte removentur, Spatiumque intermedium interea tandem ita obſcuratur, ut pateat, nullum Lumen rectâ viâ tranſire.

2739. Phænomena hæc diſtinctiùs apparent quando apertura in Feneſtrâ coarctatur.

2740. Dum Acies ad ſe invicem admoventur, Radii, qui ab unâ Acie attrahuntur, in Sphæram Repulſionis alìus Aciei cadunt, & repelluntur; eo augetur Inflexio prima, & Lumina ab utrâque parte magis removentur, augeturque Spatium medium. Repulſionem ergo Experimentum demonſtrat; & hanc majorem eſſe ad minorem diſtantiam,* quoque patet.

* 2726.

EXPERIMENTUM 3.

2741. Immediatè etiam demonſtramus, in hiſce occaſionibus Actiones ambarum Acierum concurrere in eoſdem Radios; ſi enim Acies una motu tremulo afficiatur, quieſcente alterâ, Lumen, ab utrâque parte deflexum, Motu tremulo afficitur.

2742. Diximus, diſtantiam, ad quam Lumen in Corpora agit, non eſſe omnino inſenſibilem *; hoc quoque, in ſecundo Experimento, patet; ſi enim diſtantia inter Acies valeat quadrageſimam Pollicis partem, nullum Lumen rectâ viâ tranſit, ſed omne deflectitur.

* 2725.

2743. Ex eodem Experimento ſecundo deduximus etiam, Vim repellentem, auctâ diſtantiâ, minui; hoc idem de Attractione affirmavimus *, quod etiam ex Experimento deducimus.

* 2725.

EXPERIMENTUM 4.

2744. Ubi, in Experimento 2do, ita imminuta eſt diſtantia inter Acies, ut nullum Lumen inter has directè tranſeat, ſi diſtantia adhuc minuatur, ſucceſſivè Fimbriæ

eva-

evaneſcunt, donec junctis Aciebus nullum Lumen inter has tranſeat.

Clarum eſt illas primùm evaneſcere, quæ efficiuntur à Radiis, magis ab Aciebus remotis, ultimùm tolli Fimbrias illas, quæ efficiuntur à Radiis omnium proximè juxta Acies tranſeuntibus. Primùm autem interiores Fimbriæ, quæ à Radiis minus inflexis formantur, evaneſcunt, & ultimùm exteriores; quod demonſtrat, Radios maximè inflexos illos eſſe, qui ad minorem diſtantiam ab Aciebus tranſeunt. 2745.

Experimentum 5.

Præcipua Phænomena, quæ in præcedentibus Experimentis obſervavimus, unico intuitu ſub Oculos ponimus, ſi Lamella H parum inclinetur ita, ut Acies exiguum Angulum contineant *, & in unâ extremitate contiguæ ſint. Tranſeuntibus tunc Radiis inter Acies, eodem Tempore videmus, quid pro diversâ harum diſtantiâ obtineat; hoc ipſum in Fig. 5. exhibemus. 2746. TAB. LXXXVI. Fig. 2. * 2730. TAB. LXXXVI. Fig. 5.

Phænomena, huc uſque explicata, in unicâ tantùm circumſtantiâ differunt cum iis, quæ obſervamus, quando Lamellæ chalybeæ ita diſponuntur, ut Radii ad unam Aciem non perveniant, niſi ultra aliam tranſiverint. 2747.

Sit H Lamella una; I altera, magis à foramine, per quod Lumen intrat, remota; Phænomena haud difficulter deregimus. 2748. TAB. LXXXVI. Fig. 6.

Radii qui tranſeunt juxta H, attrahuntur *, & repelluntur *; primi ſenſibiles ſunt, quia umbram versùs flectuntur; alii confunduntur cum illis, qui directè ultra Sphæram Repulſionis tranſeunt. Idem obti- * 2723. * 2726.

 net

net reſpectu Radiorum, juxta aliam Aciem tranſeuntium, & illa obſervamus, quæ in Experimento primo
* 2736. indicavimus *.

2749. Si ita coarctetur Spatium, per quod Lumen inter Acies tranſit, ut ſolis illis Radiis, in quos prima Acies, nempe Lamellæ H, agit, tranſitus pateat, illa contin-
* 2738. gunt, quæ in Exp. 2. fuère explicata *; utraque Acies
2740. in omnes Radios agit, repelluntur ab unâ, quæ ab aliâ attrahuntur, quod immediatè quoque conſtat, ſi
* 2741. in hiſce circumſtantiis Exp. 3.* repetatur.

2750. In Exp. 4.* differentiam unicam hanc percipimus,
* 2744. omnes Fimbriæ ad partem Lamellæ poſterioris I evaneſcunt, ſuperſtitibus illis, quæ ad aliam partem depinguntur.

2751. Ubi Spatium, per quod Lumen tranſire poteſt, admodum arctum eſt, Lumen, ab Acie H repercuſſum, ut & illud omne quod rectâ tranſit, incurrit in Laminam I, & intercipitur; illud verò, quod ab H attrahitur, ideòque deflectitur, tranſit per Sphæram Repulſionis Aciei I; nullum tunc Lumen I versùs flectitur. Si quoddam ex hoc Lumine deflexo in Sphæram Attractionis ultimæ Lamellæ cadat, Effectus ſenſibilis eſſe non poterit.

Experimentum 6.

2752. Lamellam H tollimus ex loco ſuo, hancque appli-
TAB. camus ſuperficiei oppoſitæ Laminæ A B E *. Lamel-
XXXVI. lam illam ita firmamus, ut Acies parallelæ non ſint;
Fig. 2. ſed una reſpectu alius parum inclinetur, ut in Exp. 5*;
* 2731 ipſaſque ita diſponimus, ut omne Lumen in unâ extre-
* 2746 mitate intercipiatur.

Conſtitutis nunc omnibus ut in Experimentis præceden-

cedentibus, unico intuitu, ut in quinto Experimento, Phænomena, à diversâ latitudine Spatii, per quod Lumen tranſire poteſt, oriunda, percipimus; Figura in qua exhibemus illa, quæ hìc obſervantur, tantùm differt cum Figurâ dicti Experimenti 5ᵗ. reſpectu Radiorum ad partem unam evaneſcentium, antequam intercipiantur illi, qui ad oppoſitam partem flectuntur *. TAB. LXXXVI. Fig. 7. * 2750.

2753. Cauſas Attractionis & Repulſionis Luminis nos latere, libenter fatemur; has autem revera locum habere, Experimenta, hoc Capite explicata, pleniſſime evincunt; plura addi poſſent, quæ, non ita quidem directè Attractionem & Repulſionem probant, ſed quæ ex his ita apertè fluunt, ut, ſi neceſſe eſſet, facile, quæ huc uſque explicavimus, aliis argumentis confirmari poſſent.

LIBER V.

Pars II. De Luminis Refractione.

CAPUT IV.

De Machinis, quibus Experimenta de Luminis Refractione demonſtrantur.

2754. PLures Machinæ, quarum multæ exiguæ ſunt, in Experimentis, quæ ad hanc partem ſecundam hujus Libri ſpectant, adhibentur; cùm etiam iiſdem ſæpius utamur, magis commodum duxi, ipſas in ante-

ceſſum explicare, ne ſæpius explicationis ſeries interrumpatur.

P Y X I S,
Qua aliæ includuntur.

2755. TAB. LXXXVII. Fig. 1. Pyxidis hujus A B Longitudo eſt circiter duorum Pedum cum ſemiſſe; quinque Pollices lata & alta eſt. Latera interrupta ſunt, ſublatâ parte mediâ, manentibus ſolis partibus extremis, ut C, D. Pars media, quæ ſublata eſt, ſuppletur Tabellis duabus ab utrâque parte; ut E, F, ad anteriorem partem in hac Figurâ; H, G, ad poſticam. Tabellæ mobiles ſunt in ſulcis ut *a b*; exhibetur F in ſitû, in quo ſi omnes dentur, Pyxis lateraliter aperta eſt, quantum poteſt.

2756. Tabella G exhibetur ex loculo extracta; ſi eodem modo extraheretur H, hæc cum G concurreret; ſic etiam concurrere poſſunt E & F.

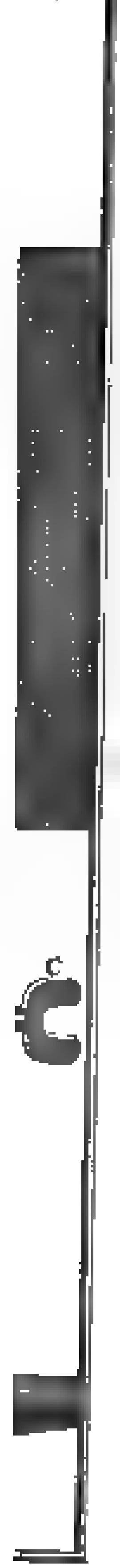
2757. Pyxis ſupernè eſt aperta, ut & in extremitate B; extremitas altera clauſa eſt, relicto in medio foramine *d*, cujus Diameter eſt quinque partium quartarum Pollicis.

P Y X I D E S,
Planis Vitreis terminatæ.

2758. TAB. LXXXVII. Fig. 2. Pyxis M L I Fundum habet ligneum; Extremitas I clauditur quoque Lamellâ ligneâ; tria reliqua latera vitrea ſunt; ſed Columnæ L & M ligneæ. Laminæ vitreæ planæ & levigatæ ſunt, iiſque ſimiles ex quibus Specula conficiuntur; hæ ſulcis in Ligno inſeruntur, & Intritâ firmantur ita, ut Pyxis Aquam continere poſſit.

Similem Pyxidem & aliter conſtruimus, hancque ſecundam Methodum antepono; primæ tantùm mentionem

XXVI



tionem feci; quia Pyxidis conſtructio facilior eſt, quando Ligno Vitra inſerimus.

Pyxidis P Fundus efficitur ex Laminâ æneâ R S, cujus extremitates flexæ Pedes efficiunt, quibus Pyxis ad altitudinem unius Pollicis circiter attollitur. 2759. TAB. LXXXVIII. Fig. 3.

Huic Laminæ cohærent, & ipſi perpendiculariter inſiſtunt, Regulæ æneæ quatuor *ab*, *bc*, *cd*, *da*, quarum extremitates conjunctæ ſunt in *a*, *b*, *c*, *d*. Pyxidis latera quatuor ſunt vitrea, effecta ex Laminis, ſupra memoratis ſimilibus. Laminæ hæ Fundo cupreo applicantur ita, ut à Regulis æneis, relicto exiguo interſtitio circumdentur; conveniunt Lamellarum extrema, ſed ita ut minores Laminæ inter majores poſitæ ſint.

Cum Fundo, & cum Regulis, ut & inter ſe, conjunguntur Laminæ vitreæ, interpoſito, exiguâ quantitate, mixto ex duabus partibus Ceruſſæ, duabus partibus Reſinæ, & parte unâ Ceræ albæ. 2760.

P Y X I D E S
Vitris Sphæricis inſtructæ.

Pyxis P lignea eſt, novem aut decem Pollices longa, & tres lata in interiori. In hujus extremitatibus foramina dantur, quorum unum apparet in V; hæc Vitris tenuibus, Sphærarum portiones efficientibus, Ligno inſertis, & Intritâ firmatis, clauduntur. Vitra adhibemus illis ſimilia, quibus Horologia portatilia teguntur; talia autem illa ſunt eligenda, quæ ubique habeant eandem craſſitiem, & tenuia ſint. Ita Vitra hæc diſponuntur, ut convexitas unius extra Pyxidem promineat, alterius convexitas ad interiorem Pyxidis partem converſa ſit. Obſervandum quoque, foraminum, quibus Vitra applicantur, Diametros eſſe quinque partium quartarum Pollicis; 2761. TAB. LXXXVIII. Fig. 1.

cis; Vitrorum autem Diametros illas dimidiato Pollice debere ſuperare.

Sectionem Pyxidis juxta longitudinem exhibemus in *p*, Vitra apparent in *v*, *v*.

2762. Tabellæ Ligneæ T, S, Pyxidi aliquando inſeruntur; occupant hujus latitudinem, prominentiis *a*, *b*, & *a*, *b*, ſuſtinentur, & ferè ad fundum pertingunt: ut autem, ubi Aqua in Pyxidem infunditur, ſitum verticalem ſervent, Plumbum inſeritur ipſi Ligno in *cd*, *cd*.

2763. In Tabellâ S firmatur Vitrum Q, convexum ab utrâque parte, quod colligit Radios Solis ad diſtantiam unius Pollicis.

2764. Tabella T albo Colore tincta eſt; S autem Colore nigro inficienda eſt, ut omnes Pyxides, & pleraque alia inſtrumenta, quæ Experimentis de Lumine inſerviunt.

2765. TAB. LXXXVIII. Fig. 2. Cum Pyxide P conjungitur alia ADB, aperta ad A ita, ut huic extremitati inſeratur una aut altera extremitatum Pyxidis P. Extremitas altera Pyxidis AB, nempe D, clauſa eſt, & in medio perforata: Foramen æquale eſt foraminibus in Pyxide P, & hiſce ita reſpondet, ut conjunctis Pyxidibus, Lumen per tria foramina poſſit tranſmitti.

2766. TAB. LXXXVII. Fig. 3. Tertiam Pyxidem minorem exhibemus in EF; in hujus latere longiori uno dantur foramina duo V, R, æqualia & ſimilia illis, quæ in Pyxide P habentur, & eodem modo Vitris clauſa *; in V Vitri convexitas externa eſt, interna hæc eſt in R. In latere oppoſito G inſeritur Lamina plana vitrea, ut Lumen directè ad V & R pervenire poſſit.

* 2761.

Hujus Pyxidis ſectiones tranſverſales, per Centra Vitro-

Vitrorum R & V, exhibemus in H & I; Vitra apparent in *r*, *v*.

CUBUS VITREUS.

Ex Vitro puro conflatur Cubus C; hic exactiſſimè elaboratus deſideratur ita, ut Figura accuratè cubica ſit, ſuperficies planæ, benè levigatæ, & politæ. Latera ſunt duorum Pollicum. 2767. TAB. LXXXVII. Fig. 4.

In Experimentis Cubus hic, ne lædatur, imponitur Panno nigro. Commodum eſt adhibere Tabellam ligneam, ut T, tali Panno tectam.

TABELLÆ,

Per quas Lumen tranſmittitur.

Varias, ad hunc uſum, adhibemus Tabellas verticales. In primâ, quam ad anticam & poſticam partem exhibemus, inciſio datur verticalis *ab*, quartam Pollicis partem lata. Clauditur hæc, ab anteriori parte Tabellæ, Laminâ ligneâ A, ſecuriclatâ, inter duas Regulas mobili. Hac Methodo terminatur apertura, ubicumque libuerit, in parte ſuâ ſuperiori. 2768. TAB. LXXXVII. Fig. 5.

Ad poſticam Tabellæ partem huic applicatur Lamella lignea B, etiam ſecuriclata, inter duas Regulas horizontaliter mobilis. Hujus ope terminatur ad libitum apertura ab inferiori parte. Duæ Lamellæ A & B ſimul adhibentur, ut apertura attollatur, deprimatur, & ad libitum extendatur.

Secunda Tabella cum primâ parum differt; hujus inciſio eſt horizontalis, Semi-pollicem lata, quæ unicâ Lamellâ ſecuriclatâ, inter Regulas mobili, ad libitum minuitur. Satis eſt ad unam partem aperturam minuere; quia ipſa Tabella horizontaliter transferri poteſt. 2769. TAB. LXXXVII. Fig. 6.

2770. Tertiâ ſimili quoque indigemus Tabellâ T; hujus apertura major eſt, Pollicem unum cum quartâ parte lata, & in utrâque extremitate Semicirculo terminata; ſuper hac inter duas Regulas movetur Tabella alia A, ſcuriclata, & in medio perforata. Foramini, cujus Diameter eſt Pollicis unius cum quartâ parte, applicatur & Ligno inſeritur Vitrum convexum, quod colligit Radios Solares ad diſtantiam circiter octo Pollicum.

TAB. LXXXVII. Fig. 7.

2771. Vitrum V aperturæ C reſpondet, & attolli, aut deprimi, poteſt, per Spatium unius Pollicis, non interceptis Radiis, per Vitrum tranſmiſſis.

2772. Minori quoque utimur Tabellâ T, ſimili Vitro inſtructâ. Hujus Tabellæ ſectionem exhibemus in *t*. Quando hæc inſeritur Pyxidi, uni aut alteri, memoratæ in N°. 2755. aut 2765. Lumen, quod per foramen in extremitate Pyxidis admittitur, per Vitrum tranſmittitur, quod ita conſtituendum eſt, ut hujus Centrum cum Centro foraminis reſpondeat.

TAB. LXXXVIII. Fig. 4.

TABELLA HORIZONTALIS.

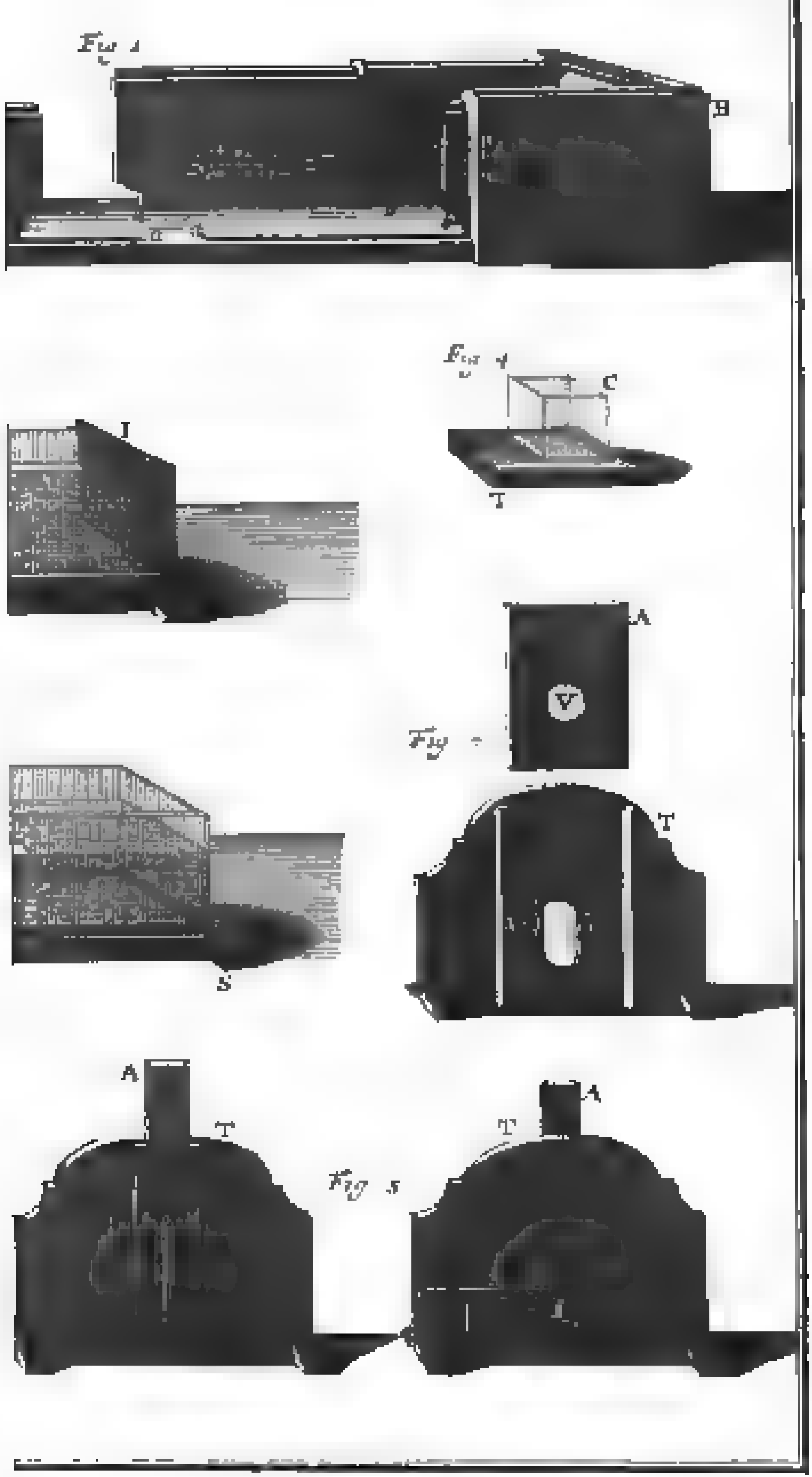
2773. Sæpe Inſtrumenta, & alia, quibus in Experimentis utimur, ſupra Menſam attollenda ſunt ad determinatam altitudinem, pro diverſis circumſtantiis diverſam. Hunc in finem adhibemus Tabellam T, cujus Pes exhibetur in P. Columnæ C, C, tranſeunt per foramina *a*, *b*, Tabellæ T, quæ tunc horizontaliter ſuſtinetur Cochleis exterioribus orbicularibus E, E, ad altitudinem requiſitam poſitis. Firmatur Tabella ipſi applicando ſimiles Cochleas exteriores D, D.

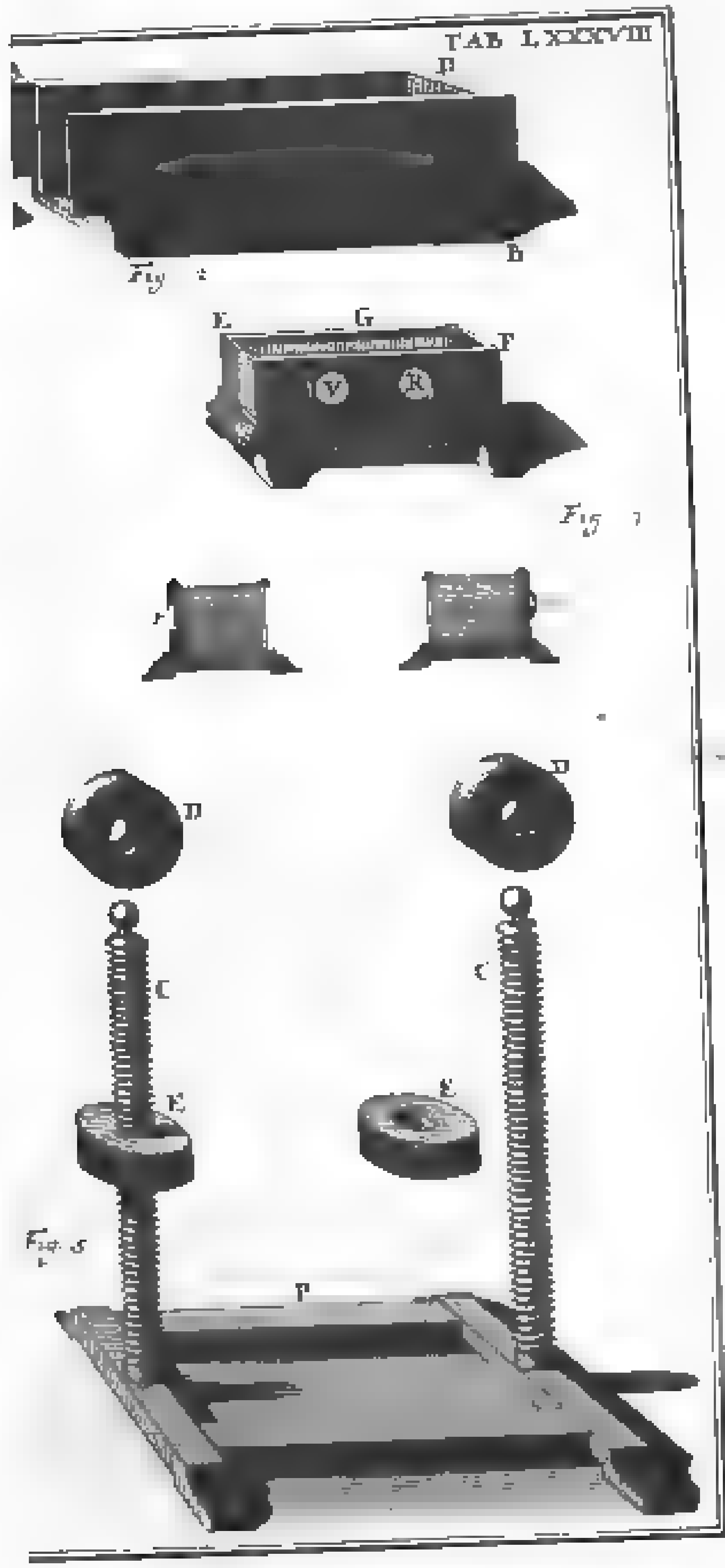
TAB. LXXXVIII. Fig. 5.

Omnes Figuræ Machinarum hoc Capite explicatarum ſextam partem veræ magnitudinis exhibent.

MEN-

TAB. LXXXVII




TAB. LXXXVIII
B
Fig. 2
E
G
F
V
R
Fig. 3
D
D
C
C
E
E
Fig. 5
F

Menſæ,

Quarum altitudo mutatur.

Menſas tales varias adhibemus, nos tribus utimur; unius longitudo eſt duorum Pedum cum ſemiſſe, & latitudo duorum Pedum. Duæ aliæ minores ſunt quindecim Pollices longæ & unum Pedem latæ. 1774.

Harum conſtructio vulgò nota eſt; cum unâquaque firmiter cohæret Columna lignea quadrata, duos ferè Pollices lata & craſſa, quæ Menſam ſuſtinet. Columna hæc mobilis eſt in Vaginâ, effectâ ex quatuor Lamellis ligneis tenuibus. Hæc ſuſtinetur in ſitu verticali, ad altitudinem circiter octo Pollicum à Solo, tribus Pedibus, extremitati inferiori ipſius inſertis, & in imo divaricatis.

Menſa attollitur ad libitum, extrahendo Columnam, magis aut minus, ex Vaginâ; firmatur ope Cochleæ ferreæ, tranſeuntis per Annulum ejuſdem Metalli, Vaginam in ſuperiori parte circumdantem. Ne Lignum lædatur Lamella cuprea interponitur ita, ut Cochlea ipſius extremitatem unam comprimat, dum extremitas altera cum Vaginæ ſuperficie interiori cohæret, ne ex loco Lamella decidat.

Simili, aut aliâ quacumque Methodo, attollitur ad 1775.
libitum, & firmatur, Rectangulum ex Regulis ligneis, cui applicatur Charta, in quam, in multis Experimentis, Lumen cadit. Tali Rectangulo commodè utimur in Experimentis Capitis præcedentis.

CAPUT V.

De Luminis Refractione, & hujus Legibus.

DEFINITIO I.

2776. *OMne, per quod Lumen rectâ Viâ tranſire poteſt, vocatur Medium.*

* 2614. Omnia Corpora pellucida *, ipſum Vacuum, ſunt Media.

Dum Radius ex uno Medio in aliud penetrat, ſæpe à Lineâ rectâ deflectitur.

DEFINITIO 2.

2777. *Inflexio hæc Refractio dicitur.*

2778. *Ut detur Refractio, requiritur, ut Media Denſitate differant, & ut Radius cum Superficie, Media dirimente, Angulum obliquum efficiat.*

2779. *Oritur Refractio ex eo, quòd Radii à denſiori Medio magis quàm à rariori attrahantur*, à qua Attractione, quam in Capite 3°. demonſtravimus, illa, quæ Refractionem ſpectant, deducuntur.

TAB. LXXXIX. Fig. 1. Sit EF Mediorum ſeparatio; ſit X versùs Medium denſius, Z versùs Medium rarius. Singulæ Materiæ

* 2723. Particulæ Lumen attrahunt *. Sit diſtantia, ad quam Actionem ſuam Particulæ exerunt, illa, quæ datur in-

2780. ter Lineas EF & GH. *Lumen* ergo, quod inter has Lineas verſatur, *à Medio denſiori X attrahitur*; & quidem *perpendiculariter ad ſuperficiem, quæ Media ſeparat*; obliquæ enim Actiones ab omni parte ſunt ſimiles & æquales, & conjunctim perpendiculariter trahunt.

2781. Ad diſtantiam ad quam datur Linea GH, ſolæ Particu-

ticulæ extremæ Medii X in Lumen agunt; in diſtantiâ minore cum his & aliæ agunt, ita ut Vis attrahens creſcat, quando diſtantia minuitur, ut ante jam obſervatum *. Detur, in Medio denſiori X, Linea IL, * 2725. ad eandem ab EF diſtantiam, ad quam in Medio Z datur GH. Intret Lumen Medium X; ab omni parte attrahetur à Particulis Medii, quarum diſtantiæ à Lumine minores ſunt diſtantiâ inter EF & GH; ad hanc enim diſtantiam Lumen à Particulis Medii X attrahi ponimus.

Quamdiu Lumen verſatur inter Lineas EF & IL, Vis attrahens IL versùs prævalet; quia majori numero Particulæ hanc partem versùs trahunt; creſcente autem numero Particularum in contrariam partem agentium, id eſt, creſcente diſtantiâ ab EF, minuitur Vis IL versùs, donec, in ipsâ Lineâ IL, omnes partes versùs æqualiter attrahatur Lumen; quod ubique in Medio X, ultra IL, etiam obtinet.

Accedat Radius Luminis A*a*, & obliquè incidat in 2782. Superficiem dirimentem Media; aut potius in Superficiem GH, ubi datur initium Actionis, qua Lumen Medium X versùs pellitur; Quando Radius pervenit ad *a*, detorquetur à Lineâ rectâ per Vim, qua à Medio X attrahitur; id eſt, qua juxta Directionem, ad hujus Medii Superficiem perpendicularem, hoc versùs pellitur. Et quidem in omnibus Punctis deflectitur Radius à Lineâ rectâ, quamdiu datur inter Lineas GH & IL, inter quas memorata Attractio agit; ideoque inter has Lineas Radius Curvam *ab* deſcribit, eodem modo ac de Gravibus projectis dictum *. Ultra * 540. Lineam IL ceſſat Actio Radium deflectens; rectâ ergo

pergit per *b*B, juxta Directionem Curvæ in Puncto *b*.

Diſtantia inter Lineas GH & IL admodum eſt exi-
2783. gua; quare *in Refractione* ad partem incurvatam Radii non attendimus, *Radiuſque conſideratur quaſi conſtans ex duabus Lineis rectis* AC, CB, *concurrentibus* in C; nempe *in Superficie Media dirimente*.

Per C ad Superficiem EF detur perpendicularis NCM.

DEFINITIO 3.

2784. *Pars AC Radii memorati vocatur Radius incidens.*

* 1161. Angulus ACN vocatur Angulus incidentiæ *.

DEFINITIO 4.

2785. *Pars CB Radii dicitur Radius refractus.*

DEFINITIO 5.

2786. *Angulus BCM vocatur Angulus Refractionis.*

2787. In hoc caſu, *ubi Lumen è Medio rariori in denſius penetrat, Angulus Refractionis minor eſt Angulo Incidentiæ*; æquales enim forent hi Anguli, ſi Radius AC per CD rectâ viâ motum continuaret. Accedit autem Radius CB magis ad Perpendicularem CM; *quare Refractio dicitur fieri perpendicularem versùs.*

2788. Contra, *ſi Radius è Medio denſiori in rarius tranſeat, recedet à Perpendiculari*; quia Attractio Medii denſioris in Radium eadem eſt, ſive Radius ex rariori in denſius, ſive è denſiori in rarius, penetret. Idcirco ſi BC ſit Radius incidens, CA erit Radius refractus;
2789. id eſt, *per eaſdem Lineas movetur Radius, à quacunque parte procedat.*

2790. Ideoque, *ſi duo Radii, unus è Medio denſiori in rarius, alter è rariori in denſius, penetrent, Anguluſque Refractionis hujus æqualis ſit Angulo Incidentiæ illius, reliqui*

duo

duo Anguli Incidentiæ & Refractionis erunt æquales inter ſe.

Sit X Medium terminatum Superficiebus parallelis EF, HL, quibus ab utrâque parte ab eodem Medio Z ſeparatur; ponimus X denſius, non intereſt an rarius ſit. Lumen intrat per AC, refringitur per CB, exit per BG. Ductis per C & B Perpendicularibus NCM, PBO, Anguli MCB, CBO, ſunt æquales *; Ergo, propter Attractionem ab utrâque parte eodem modo agentem, ſunt etiam æquales Anguli ACN, PBG. Angulus autem MCB eſt Angulus Refractionis, in primâ Refractione, & Angulus CBO eſt Angulus Incidentiæ in ſecundâ Refractione; ergo reliqui duo Anguli ſunt æquales. 2791. TAB. LXXXIX. Fig. 2. * 29. El. I.

Ex quibus ſequitur, *Directionem Radii non mutari, ſi hic moveatur trans Medium, terminatum duabus Superficiebus parallelis inter ſe*; quantum enim in ingreſſu aliquam partem versùs inflectitur, tantum, dum exit, ad partem oppoſitam deflectitur. Clarum eſt Radios AC, BG, ad parallelas MN, OP, æqualiter inclinatos, etiam parallelos eſſe. 2792.

Si Radius perpendiculariter cadat in Superficiem, qua duo Media ſeparantur, à rectâ Viâ non deflectitur Attractione Medii denſioris; Actione hac cum Radii Motu in eâdem Lineâ, in hoc caſu, agente. 2793.

EXPERIMENTUM I.

Thecæ, qua Helioſtata includitur, Tabellam lateralem minorem * ita firmamus, ut aperturam, cui applicata illa eſt *, non totam claudat; ſed defectus detur trium Pollicum ab inferiori parte, ubi foramen apertum relinquitur quadratum, per quod Lumen horizontaliter reflecti debet *. Ut autem Lumen extraneum exclu- 2794. TAB. LXXXIX. Fig. 3. * 2703. * 2707. * 2698.

excludamus, Tubum ligneum quadratum, Longitudinis circiter unius Pedis, huic foramini applicamus immediatè, Lumenque per ipſum Tubum dirigimus.

Tubus hicce imponitur Menſæ minori, cujus altitu-
* 2774. do mutari poteſt *.

2795. Si ſine Helioſtatâ Experimenta ſequentia inſtituenda ſint, per Foramen quadratum, trium Pollicum, in Feneſtra, Lumen in locum, de cætero clauſum, intro-
* 2735. mittitur, & horizontaliter reflectitur *.

2796. Utimur Pyxide longiori, ſuperius deſcriptâ CA *;
* 2755. quam ita diſponimus, ut Lumen per extremitatem apertam intret, & Pyxidis longitudinem ſequatur. In in-
* 2768. greſſu Lumen, Tabellâ T *, intercipitur, & per hujus ſciſſuram tantùm intromittitur.

Apertâ Pyxide ad latera, per hanc, in ſitu tranſ-
* 2758. verſo, ponimus Pyxidem P, Vitris planis terminatam *.
2759. Huic admoventur Tabellæ laterales mobiles prioris Pyxidis, quæ ita, quantum poteſt, clauditur.

In Pyxidem P Aqua infunditur ad dimidiatam illius altitudinem, ita ut Radius Luminis, pro parte per Aquam, pro parte ſupra hanc, tranſeat. Terminanda ita eſt apertura ſciſſuræ in Tabellâ T, ut Lumen in Fundum Py-
* 2768. xidis P non incurrat, nec ſupra Pyxidem tranſeat *.

2797. Hiſce poſitis, converſâque Pyxide P ita, ut Radius in *ab* incidat perpendiculariter in Superficiem ipſius; rectâ tranſibit Lumen per Aquam, ut per ſuperiorem Pyxidis partem; & neque in ingreſſu, neque in exitu, deflectetur à Viâ, ut diximus in N°. 2793.

Experimentum 2.

2798. Iiſdem poſitis, incidat obliquè Radius in Superficiem Pyxidis P; pars Radii ſuperior Motum ſuum per

c re-

c rectâ Viâ continuabit ad *d*; pars verò inferior in Aquâ, inflectetur *e* verſus, accedendo ad Perpendicularem: quod confirmat N^{um}. 2787.

EXPERIMENTUM 3.

Manentibus quæ in Experimentis præcedentibus; 2799.
Radius qui in *e*, ex Aquâ in Aerem tranſit per *e f*, deflectitur à Viâ ſuâ recedendo à Perpendiculari; & quidem ita, ut ſequatur eandem Directionem cum Radio in Aquam incidente in *c*; ſunt enim paralleli *a c d*, *e f*. Quibus confirmantur N^{i}. 2788. 2789. 2792.

EXPERIMENTUM 4.

Experimenta hæc eodem modo procedunt, ſi loco 2800.
Aquæ Vitrum adhibeamus. Utimur tunc aliâ Pyxide TAB. LXXXIX.
A D *; hujus extremitatem apertam Tabellâ T * claudimus, Fig. 4.
dimus, ut in Experimentis præcedentibus. Lumen * 2765. * 2768.
pro parte tranſmittitur per Cubum vitreum C *, & * 2767.
pro parte ſupra hunc tranſit; ſi hac Methodo tria ultima Experimenta tentemus, eodem modo procedunt; Refractio autem in Vitro major eſt quàm in Aquâ.

Ut Viam Luminis per Aerem nobis ſenſibilem fa- 2801.
ciamus, includimus Farinam ſacco ex tenui Linteo, & ipſum ligaturâ claudimus. Percutimus illum, ut Pulvis diſpergatur in illo loco, per quem Lumen tranſit; hoc in tranſitu minimas Pulveris Particulas, in Viâ occurrentes, vividè illuſtrat.

In dictis huc uſque, tantùm conſideravimus Attra- 2802.
ctionem Medii denſioris, quia hæc prævalet; non tamen contemnenda eſt Actio Medii rarioris, quia hæc minuit Actionem Medii denſioris, quæ eo minor erit in Lumen, quo Media inter ſe minus Denſitate differunt. Idcirco *nulla datur Refractio, ubi Denſitates Me-* 2803.

diorum ſunt æquales; & eo major eſt, quo hæ Denſitates magis inter ſe differunt.

2804. Refractionis Leges ex Acceleratione, quam generat Attractio, deducuntur.

2805. Inter Plana, quæ Lineis G H & I L repræſentantur, Attractio obtinet, non ultra *.

TAB. LXXXIX. Fig. 1.

* 2780.

DEFINITIO 7.

2806. Hac dè causâ *Spatium, his Planis terminatum, vocamus Spatium Attractionis.*

2807. In Scholio ſequenti demonſtramus, quamvis Corporis Actio in Lumen perpendiculariter dirigatur ad Superficiem, Accelerationem Luminis, in Motu ex Medio rariori in denſius, aut Retardationem in Motu contrario, eandem eſſe, juxta quamcunque Directionem Lumen feratur; Acceleratio, aut Retardatio, quidem minor eſt in Motu magis obliquo, ſed diutius durat, unde compenſatio.

2808. *Conſtans* ideò *datur ratio inter Velocitates Luminis in duobus Mediis datis.* Hoc quidem poteſt demonſtrari, hìc applicando, quæ de deſcenſu Gravium in Libro primo fuère demonſtrata; ſed rem magis in dicto Scholio il-

2809. luſtramus, in quo quoque demonſtramus, *in omni Radii incidentis inclinatione conſtantem, & immutabilem, dari rationem inter Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis*; &

2810. *Sinus hos eſſe inversè, ut ſunt Celeritates in iſtis Mediis.*

2811. Si Media ſint Aer & Aqua, Sinus prædicti ſunt ut 4. ad 3., & Celeritas Luminis in Aëre ad hujus Celeritatem in Aquâ, ut 3. ad 4: Si verò, manente Aëre, aliud Medium ſit Vitrum, Sinus ſunt ut 17. ad 11.; circa omnia Media illud unico Experimento determinaſſe ſufficit.

Angu-

Angulus DCM, æqualis eſt Angulo Incidentiæ 2812.
ACN *, & deſcripto Quadrante Circuli FDM, Sinus * 15. El. I.
illius Anguli eſt D*o*; Sinus Anguli Refractionis BCM,
eſt TR; inter hos conſtans eſt ratio. Ductâ VDB parallelâ CM, erit BS, quam, cum D*o* & RT, perpendicularem ponimus ipſi CM, æqualis D*o* *; & * 34. El. I.
dicta conſtans ratio locum habebit inter BS & RT;
ut &, propter Triangula ſimilia BSC, TRC, inter
BC, & TC *, aut DC; ſunt enim hæ Radii ejuſdem * 4. El. VI.
Circuli: ſi autem Circulum concipiamus deſcriptum
Centro C; per Punctum V, Lineæ BC, DC, ſunt
Co-ſecantes Angulorum Refractionis & Incidentiæ; quæ 2813.
ergò *ſunt inverſè ut Sinus eorundem Angulorum*; quæ
eſt nota proprietas Co-ſecantium.

Conſtantem rationem inter dictas Co-ſecantes dari, Experimento ſequenti confirmamus.

Experimentum 5.

Adhibemus eandem Pyxidem MI *, qua in Experimento 1°. uſi fuimus; hæc, ut in illo Exp^to^. ad dimidiatam altitudinem Aquâ repletur; Lumen tranſmittitur per eandem Tabellam, per quam in dicto Exp^to^. tranſivit. Pyxis ita diſponitur, ut Lumen in hanc penetret obliquè per Laminam vitream in extremitate; Radius per hanc Laminam tranſit in Lineâ *ab*, pars ſuperior, ſupra Aquam, rectâ movetur per *ac*, & in latus Pyxidis incurrit in *c*; pars inferior refringitur, per *be*, & in *e* in idem latus incurrit. Quomodocumque Radiorum Incidentia mutetur, ſunt ſemper *ac* ad *be*, ut 3. ad 4, inverſè ut Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis ex Aëre in Aquam *. Hæ autem Lineæ *ac*, *be*, ſunt Co-ſecantes eorumdem Angulorum.

2814. TAB. XC. Fig. 1. * 2758. 2759. * 2811.

SCHOLIUM.

Demonſtrationes Legum Refractionis.

2815. * 2805. Vidimus Attractionem Luminis locum tantum habere in tranſitu per Spatium Attractionis *; examinandum ergo, quid Lumini contingat in illo tranſitu.

2816. TAB. LXXXIX Fig. 1. * 2790. * 2791. *Directio Actionis Medii in Lumen eſt perpendicularis ad Superficiem Media dirimentem* *; ideoque, in hoc caſu, ad Superficiem IL; *& inæqualis eſt ad varias diſtantias ab hac Superficie* *, *ad æquales verò diſtantias æqualis eſt*; quia Media ambo homogenea, & ubique ſibi ſimilia, ponuntur.

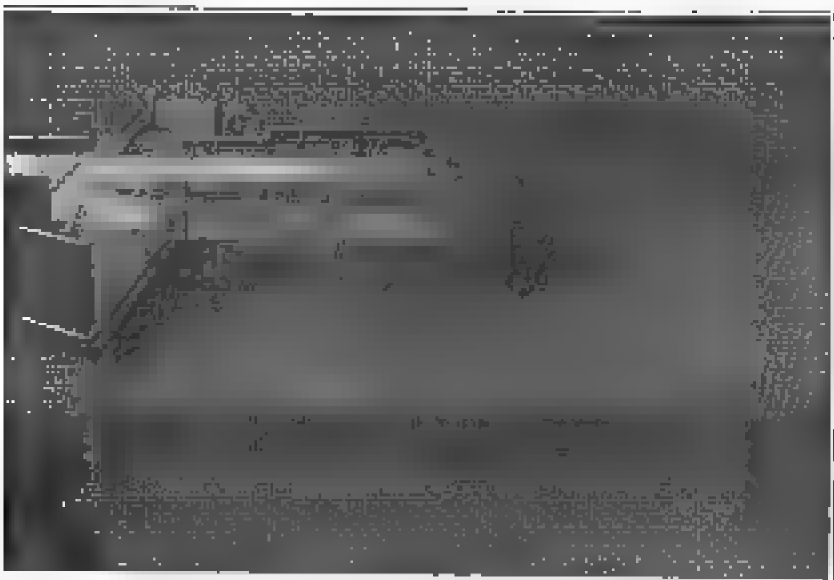
2817. * 370. * 310. Motus Radii AC poteſt reſolvi in duos alios Motus juxta Directiones AO & OC *, quarum prima Superficiei EF parallela eſt, ſecunda huic eidem Superficiei perpendicularis; quorum Motuum Celeritates reſpectivè proportionales erunt hiſce Lineis AO & OC, dum AC ipſius Radii Celeritatem denotat *.

2818. *Motus juxta Directionem AO Attractione, perpendiculari ad Superficiem IL, non mutatur; ſolus Motus juxta OC acceleratur.*

2819. Poteſt ſervatâ Lineâ AC, Celeritate nempe ipſius Radii, hujus Inclinatio mutari, quo etiam mutatur Celeritas juxta Directionem OC, quæ Celeritas nulla eſt, ſi minimus ſit Angulus AeG. In quo caſu, ſi poſt ingreſſum Luminis in Medium denſius, illius Motus in duos reſolvatur ita, ut unius Directio ſit Superficiei IL perpendicularis, hujus Celeritas integra tribuenda erit Attractioni ſæpius memoratæ. In ingreſſu enim in Spatium Attractionis generatur Motus juxta hanc Directionem, qui in tranſitu per hoc Spatium, in quo ubique nova Actio, juxta eandem Directionem, in Lumen agit, continuo acceleratur. Acceleratio hæc in omni Luminis tranſitu per Spatium Attractionis obtinet, ſed diverſa eſt, pro variâ Celeritate, quâ Lumen perpendiculariter ad Superficiem Media dirimentem accedit.

2820. TAB. XC. Fig. 1. * 171. Si æquabilis foret Attractio per totam Latitudinem Spatii Attractionis, poſſent, quæ Accelerationem memoratam ſpectant, ut de Acceleratione Gravium demonſtravimus *, determinari ope Trianguli rectanguli PQR, in quo Lineæ, parallelæ ad Baſin, Celeritates repræſentant, dum portiones Areæ Trianguli Spatia percurſa deſignant. Hic autem de eodem Spatio percurſo ſemper agitur, Latitudine nempe Spatii Attractionis, quia ſolum Motum, ad Superficiem Media dirimentem perpendicularem, conſideramus, idcirco per portiones æquales Areæ Trianguli PQR Spatium hoc percurſum ſemper repræſentatur. Sit portio hæc Pdc, quando Lumen Spatium Attractionis, juxta memoratam Directionem perpendicularem, Velocitate o intrat; id eſt, quando Radius incidens cum Superficie Media ſeparante Angulum minimum efficit; dc in hoc caſu deſignabit Celeritatem Attractione acquiſitam, & quâ Lumen ex Spatio Attractionis exit.

Si–



TAB. LXXXIX

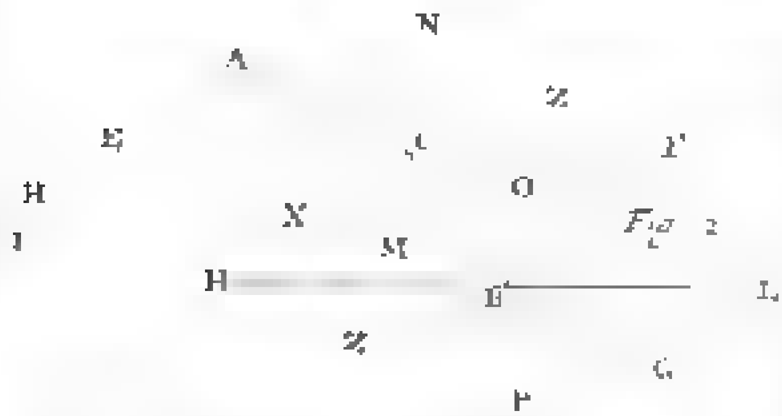
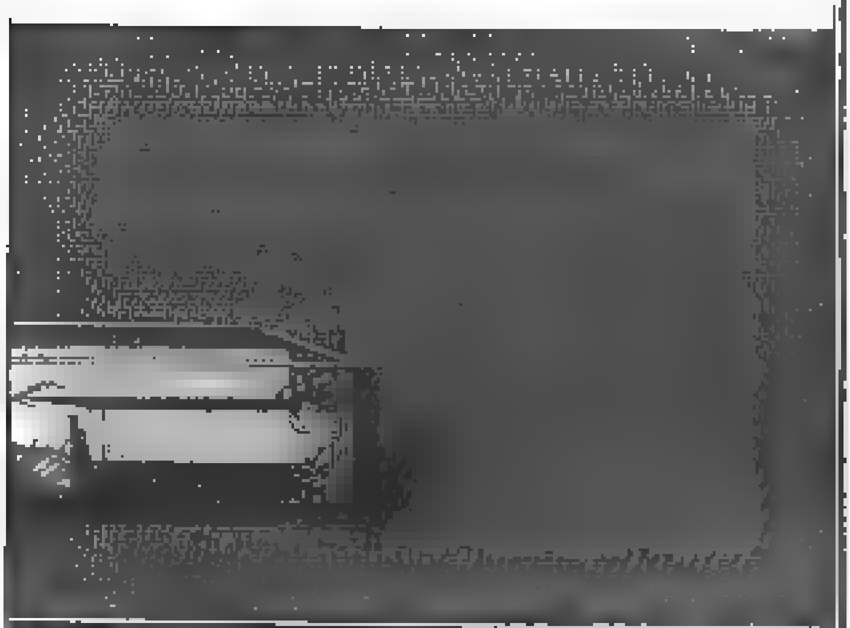


Fig. 2



Si autem Lumen cum Celeritate, quæ per *fg* deſignatur, perpendiculariter Spatium Attractionis intret, exibit ex Spatio cum Celeritate *bi*, poſitis Areis *Pdc* & *fgib* æqualibus inter ſe, ut ex dictis patet. Triangula *Pdc*, *Pfg*, *Pbi* ſunt ſimilia, ideoque horum Areæ ſunt inter ſe in ratione duplicata, id eſt, ut Quadrata Laterum homologorum *dc*, *fg*, *bi* *, ſumma autem Arearum *Pdc*, *Pfg* æqualis eſt Areæ *Pbi*, (propter Areas æquales *Pdc* & *fgib*), ergo & ſumma Quadratorum Linearum *dc* & *fg* æqualis eſt Quadrato Lineæ *bi*, unde ſequitur Triangulum, tribus hiſce Lineis formatum, eſſe rectangulum, & hujus Hypotenuſam eſſe *bi* *. Ergo 1811. * 19. El. VI. * 48. El. I.

1812. *In Triangulo rectangulo, cujus Latus unum eſt Celeritas, qua Lumen perpendiculariter in Spatium Attractionis intrat, Latus alterum Celeritas percurrendo hoc Spatium acquiſita, quando Lumen Celeritate o. in hoc intrat, Hypotenuſa Trianguli deſignat Celeritatem, qua Lumen ad partem oppoſitam ex Spatio Attractionis perpendiculariter exit.* Quod univerſaliter obtinet, quomodocunque mutetur Attractio in Spatio Attractionis pro variâ diſtantiâ a Planis, quibus hoc Spatium terminatur. Quod ut probetur,

1813. Ponamus Spatium Attractionis in duas partes, ſive æquales, ſive utcunque inæquales ſecari Plano parallelo ad Superficies, quibus terminatur. Ponamus ulterius Attractionem dari diverſam in his partibus, in eâdem tamen illam non variari. Conſiderandæ ſunt hæ partes ut duo diverſa Spatia Attractionis. Sit A Celeritas, quam Lumen primam partem Spatii percurrendo acquirit, quando in Spatium intrat Celeritate o., ſit B Celeritas, ſecundam partem Spatii percurrendo acquiſita, quando iidem Lumen hanc partem Celeritate o. intrat. Notandum in hac Demonſtratione ubique agi de Motu perpendiculari ad Superficiem, qua Media ſeparantur. TAB. XC. Fig. 3.

Intret Lumen primam partem Spatii memorati Celeritate o. ad ſecundam partem accedet Celeritate A; ſi ergo lateribus A & B Triangulum formetur rectangulum E C D, Hypotenuſa E D deſignabit Celeritatem, qua Lumen ex Spatio Attractionis exibit *. * 1812.

Si Lumen Celeritate F G in Spatium Attractionis intret, formetur Triangulum rectangulum H F G Lateribus F G & A; Hypotenuſa H G erit Celeritas, qua Lumen ex primâ parte Spatii Attractionis exit *, & in ſecundam penetrat; formando autem Triangulum rectangulum H G I, cujus perpendicularis æqualis ſit Lineæ B, datur Hypotenuſa I G, deſignans Celeritatem, qua Lumen exit, & poſt totum Spatium Attractionis percurſum Motum continuat *. TAB. XC. Fig. 3. 4. * 1811. * 1811.

1814. Demonſtrandum autem eſt, Celeritatem I G etiam eſſe Hypotenuſam Trianguli rectanguli N M L, cujus Latus M L æquale eſt F G, Celeritati qua Lumen Spatium Attractionis intrat, & cujus Latus alterum, L N, æquale eſt Lineæ E D, Celeritati, quam Lumen acquirit, totam Latitudinem Spatii Refractionis percurrendo, quando hoc intravit Celeritate o.; quo demonſtrato, & in hoc caſu, in quo duæ diverſæ Vires Attractionis agunt, Propoſitionem N°. 1812 obtineri patebit.

Lineas vero I G & N M æquales eſſe, ex conſideratione Triangulorum rectangulorum facilè liquet. Quadratum Lineæ N M valet Quadrata Linea-

rum NL & LM, aut FG. NL, æqualis Lineæ ED, cujus Quadratum
valet Quadrata Linearum EC & CD, aut Linearum A & B, æqualium
Lineis FH & HI. Æquale ergo eſt Quadratum Hypotenuſæ NM tribus
Quadratis Linearum FG, FH, & HI. Quibus iiſdem tribus Quadratis
æquale eſt Quadratum Lineæ GI, hoc enim valet Quadrata Linearum HI
& HG, quod ultimum æquale eſt Quadratis Linearum HF & FG.

Si Spatium Refractionis in Spatia quotcunque dividatur, Planis paral-
lelis Superficiebus, quibus Spatium hoc terminatur, & in partibus diver-
2815. ſis Vires Attractionis diverſæ obtineant, eadem Demonſtratio locum habe-
bit, & poteſt utcunque etiam in infinitum augeri diviſionum numerus;
qui caſus exſtat in *Refractione*, quam Lumen tranſeundo ex Medio quocun-
* 2806. que in aliud diverſæ Denſitatis patitur*, cui ergo applicari poteſt *Regula*
N. 2815.

2816. TAB. XC. Fig. 5. Sit Z Medium rarius, X Medium denſum, ſeparentur hæc Plano EF;
detur Radius Luminis AC, oblique in Superficiem EF incidens, deſignet
AC Celeritatem Luminis in Medio Z, ſitque hæc Linea AC conſtans, id
eſt, maneat, quæcunque fuerit Radii Inclinatio. Centro C, Semi-diame-
tro CA, deſcribatur Circulus, detur NCM ad EF perpendicularis; ex
A ducantur perpendiculares AO ad NC, & AQ ad EF.

Motus per AC concipiatur reſolutus in duos alios, unum juxta AO,
* 2810. alterum juxta AQ aut OC*, deſignabit Linea OC Radii Celeritatem
perpendicularem Superficiei EF, quæ Celeritas ſola ex Attractione Medii
* 2811. augetur*.

Sit CP Celeritas, quam Lumen acquirit perpendiculariter percurrendo
Spatium Attractionis Medii X, poſitâ Luminis Celeritate in ingreſſu o,
Hypotenuſa OP Trianguli rectanguli PCO erit Celeritas Radii AC in
* 2809. Medio X, juxta Directionem perpendicularem Superficiei EF*. Celeritas
Luminis juxta Directionem AO, aut QC, parallelam Superficiei EF, non
* 2810. mutatur*. Sit ideo CV æqualis AO, aut QC, & VB perpendicularis
ad EF, æqualis Hypotenuſæ PO, ducaturque CB, erit Motus per CB
Motus ex ambobus compoſitus, & determinat Linea hæc ſitu ſuo directio-
2817. nem, & longitudine ſuâ Celeritatem, *Luminis in medio X**, quæ *Celeritas*
* 2818. *mutatâ Inclinatione Radii* AC *non mutatur*. Quadratum enim Lineæ CB
valet Quadratum Lineæ BV, aut PO, & Quadratum Lineæ CV, aut AO;
Quadratum vero Lineæ PO valet Quadrata Linearum PC & CO, æqua-
le ergo eſt Quadratum Lineæ CB tribus Quadratis Linearum PC, CO,
& AO, quæ duo ultima ſi jungantur, habebimus Quadratum Semi-diame-
tri AC, aut CN; id eſt, CB æqualis eſt PN, cujus Quadratum valet
etiam Quadrata Linearum PC & CN, & quæ ex mutatâ Inclinatione Ra-
dii AC nullam mutationem ſubit.

Linea CB ſecat in T Circulum Semi-diametro CA deſcriptum, a Pun-
ctis B & T perpendiculares BS & TR ducantur ad CM; propter Trian-
gula ſimilia CBS, CTR, BC erit ad TC, aut CA, ut BS ad TR;
quæ ergo Lineæ, propter conſtantes BC & CA, eandem ſemper rationem
habebunt, quæcunque fuerit Angulus Incidentiæ. TR eſt Sinus Anguli Re-
fractionis TCR, & BS, æqualis CV, æqualis AO, eſt Sinus Anguli In-
ciden-

cidentiæ ACO; inter quos Sinus ergo conſtans ratio datur, ut in N°. 2809. diximus.

Hucuſque Radium è Medio rariori in denſius intrantem conſideravimus; 2818.
ſed eadem conſtans Sinuum Proportio in Motu Radiorum contrario obtinet, Anguli ACN, MCB non mutantur, quæcunque ſit Radius Incidens, ſive AC ſive BC*. In hoc caſu ſi BC ſit Celeritas Radii Incidentis, CA *1789.
erit Celeritas Radii refracti; eodem enim modo, ex Attractione Medium X versùs, Motus Radii ex X in Z tranſeuntes retardatur, ut in Motu contrario acceleratur.

CAPUT VI.

De diversâ diverſorum Corporum Actione in Lumen.

Singulas Corporum Particulas, in Lumen agere, 2829.
vidimus; in Capite præcedenti ratiocinati fuimus, quaſi omnes æqualiter agerent; ubi hoc obtinet, verum ſemper eſt, quod diximus, denſius Medium fortiùs attrahere Lumen quàm rarius; ideòque Refractionem ex rariori Medio in denſius fieri Perpendicularem versùs*; in hoc quoque caſu Vis refringens ſequitur ra- *1787.
tionem Denſitatis Corporis. Ità rem conſideravimus, quia ad maximam Simplicitatem, in principio examinis, ipſam reducendam eſſe credidimus.

Ita quidem hæc ſeſe habent in multis Corporibus; 2830.
in Aëre, vitro Antimonii, Selenite, Vitro communi, Cryſtallo montana, & *in multis* aliis *Corporibus*, *Vis* 2831.
refringens eſt ſenſibiliter ut Denſitas; ſed *Regula hæc ge-* 2832.
neralis non eſt.

Multorum autem diverſorum Corporum Particulæ 2833.
diverſimodè in Lumen agunt; ſed ad diverſas Claſſes illa referri poſſunt, in quibus ſingulis Regula memorata* locum habet. *2831.

Claſſem

2834. *Claſſem* talem jam indicavimus *. *Corpora unctuoſa* aliam *efficiunt*, ad quam referimus Camphoram, Oleum Olivarum, Oleum Lini, Spiritum Terebinthinæ, & Corpora ſimilia.
* 2830.

2835. In his omnibus ſingularum Particularum Vis refringens ſenſibiliter eſt eadem, & hæc admodum ſuperat Vim quæ in præcedenti Claſſe * obtinet.
* 2830.

2836. Plura Corpora conſtant ex Particulis quarum Actio in Lumen intermedia eſt, & quæ ad Claſſes intermedias poterunt referri ubi plurium Corporum determinatæ erunt Refractiones.

2837. Newtonus Vim, qua Particulæ agunt, in viginti duobus Corporibus determinavit; poſſetque, quam Newtonus in Opticâ de his dedit, Tabula, ad multa alia Corpora extendi, ſi pro ſingulis unicum tantùm de Refractione habeatur Experimentum. Quomodo autem ex Experimentis de Refractione, datâ Denſitate, Vis Particularum eliciatur, in ſequenti Scholio explicabo.

2838. Ex hiſce ſequitur ad ſingulas Claſſes poſſe referri omnia, quæ in Capite præcedenti de Refractione diximus; ſed hæc non ſemper obtinent in tranſitu Luminis ex Corpore unius Claſſis in Corpus aliûs, ut Experimentis ſequentibus patet. Quomodo autem Propoſitiones mutandæ ſint, ut Univerſales fiant, nunc dicam.

2839. Omnia ratiocinia, in Capite præcedenti propoſita, pro fundamento habent Attractionem Luminis à Corporibus; Refractionemque dari, quando major eſt Attractio ad unam partem, quàm ad oppoſitam, demonſtravimus; ubicunque hoc obtinet demonſtrata locum habent;

bent; hoc autem obtinet, quoties duorum Mediorum contingentium unum fortiùs in Lumen agit quàm alterum. *Demonſtrata* ergo *generalia erunt, ſi, quæ de denſiori Medio dicta fuêre, in genere applicentur ad Media quorum Actio in Lumen major eſt.* 2840.

Hæc autem *Actio eſt ut Vis, qua ſingulæ Particulæ agunt, &* ut numerus Particularum ſimul agentium, id eſt, ut numerus Particularum, in determinato Spatio contentarum; qui numerus eſt *ut Denſitas Corporis.* 2841.

Niſi enim ita corrigamus Propoſitiones, in Capite præcedenti traditas, quas, ut vulgò apud Optices Scriptores habentur, quoque dedimus, plures fàlſæ erunt.

Lumen enim *poteſt Refractionem pati*, in tranſitu ex Medio in Medium, *quamvis Media Denſitate non differant*, contra N^{um}. 2778. 2842.

In tranſitu Luminis, ex Alumine in Vitriolum Gedanenſe, Refractio fit perpendicularem versùs; Sinus Incidentiæ eſt ad Sinum Refractionis, ut 26 ad 25.; Denſitates tamen ſunt æquales; Vires autem, quibus Particulæ horum Corporum in Lumen agunt, ſunt inter ſe ut 20. ad 23. 2843.

Lumen poteſt ex Medio in Medium, juxta Directionem quamcumque, *tranſire, ſine ullâ Refractione, quamvis Media Denſitate differant*; quod non congruit cum N°. 2779. 2844.

EXPERIMENTUM 1.

Vitro infundimus Oleum Olivarum; ſi Cylindricum, aut Conicum hoc ſit, Objectorum, per Oleum viſorum, Figuræ mutatæ apparent, hæ tamen diſtinctæ ſunt. Præterea adhibemus fruſtum Chryſocollæ, ſeu Boracis, benè 2845.

nè tranſlucidum, ſed cujus Figura ita irregularis ſit, & ſuperficies inæqualis, ut Objecta, niſi admodum confusè, ita ut nullo modo dignoſci queant, per Boracem non percipiantur; aut potius, ut nihil percipiamus præter Lumen, quod irregulariter Oculos intrat.

Quando fruſtum hoc Oleo immergimus, Objecta eodem modo per Oleum & Boracem percipimus, ut per Oleum ſolum; Borax quaſi inviſibilis fit, & ſi quid in Borace detur, hoc percipimus, quaſi in Oleo daretur.

2846. Lumen ergo rectâ viâ ex Oleo Olivarum in Boracem, & ex Borace in Oleum, tranſit; & nulla hìc datur Refractio; quamvis Olei Denſitas ſe habeat ad Boracis Denſitatem ut 6. ad 11.; ſed in hac ratione inversâ ſunt Actiones, quibus ſingulæ Particulæ in Lumen agunt; & compenſatio datur *.

* 2841.

2847. *Lumen ſæpe in tranſitu ex Medio denſiori in rarius ad Perpendicularem refringitur.* Contra N^{um}. 2787.

EXPERIMENTUM 2.

2848. TAB. XC. Fig. 6. 7. Pyxide utimur Vitreâ M I *, quam ſæpius adhibuimus; huic inſerimus Pyxidem minorem Vitream P (Fig. 7.), cujus fundus æneus eſt, & cujus conſtructio non differt à conſtructione majoris Pyxidis antea explicatâ *.

* 2758. 2759.

* 2759.

2849. Loco hujus minoris Pyxidis adhibere poſſumus Phialam poligonam, cujus pars ſuperior reſcinditur, ut in O (Fig. 7.) exhibemus. In hoc tamen caſu, ut Luminis Reflexiones irregulares, quantum fieri poſſit, evitemus, ſuperficies externæ fundi, & laterum, aſperæ ſunt faciendæ attritu craſſioris Arenæ, ut nigro Colore tingantur. Duo tantùm latera majora, & oppoſita, intacta

tacta relinquimus *m* & *n*, per quæ Lumen tranſire debet.

Hoc incommodi Pyxis hæc habet, quod nunquam Lumen omnino regulariter per latera Pyxidis tranſire poſſit; quia interiores ſuperficies planæ nunquam accuratè ſunt; quod tamen incommodum parum ſenſibile eſt, quando Spiritus Terebinthinæ infunditur, cujus Vis refringens admodum magna eſt.

Pyxidi IM Aqua infunditur ad altitudinem quamcumque; ad eandem altitudinem Spiritus Terebinthinæ infunditur Pyxidi P. 2850.

Lumen per Tabellam * tranſmittitur, quam in Experimentis Capitis præcedentis adhibuimus; in *ab* intromittitur Lumen in Pyxidem majorem per extremitatem ML, perpendiculariter ad ſuperficiem; in *cd* Lumen intrat in Pyxidem P, obliquè diſpoſitam; *cd* eſt in latere *g* minoris Pyxidis, parum ab extremitate diſtans, & admodum obliquè Lumen in Oleum penetrat; refringitur ad *ef*; ad Perpendicularem accedens. Radium exeuntem, ex Pyxide P, non repræſentavimus, ad confuſionem evitandam. * 2768.

Denſitas Aquæ eſt ad Denſitatem Spiritùs Terebinthinæ, ut 8. ad 7. Sinus Incidentiæ in Aquâ ad Sinum Refractionis in Spiritu, ut 11. ad 10. Tandem Vis, qua Particulæ Aqueæ agunt, ad Vim Particularum Spiritùs Terebinthinæ, ut 3. ad 5. 2851.

Quando comparamus Vires, quibus ſingulæ Particulæ Corporum agunt, tales conſideramus Particulas, quæ æquales Materiæ quantitates continent; non autem minimas, in quas Corpora reſolvi poſſunt, intelligimus; quis enim determinabit utrum hæ omnes ſint æquales nec ne; & an non Actio in Lumen variari poſ- 2852.

 ſit,

ſit, ex diſpoſitione minimarum Particularum in Particulis ordinis ſuperioris?

2853. *Vires* quoque *ſingularum Particularum* menſuramus, conſiderando integram harum Actionem in Lumen, dum hoc tranſit per Spatium Attractionis; id eſt, integros Effectus Attractionis *comparamus*, & ratiocinamur *quaſi omnia Spatia Attractionis æqualia eſſent*, quod fortè verum non eſt; ſed inde concluſiones, quæ in explicandis Phænomenis uſu venire poſſunt, non mutantur.

2854. *Quando Lumen tranſit ex Corpore in Corpus, Differentia Virium tantùm conſideranda eſt*; ſed agitur de integris Corporum Viribus, quas habemus multiplicando Denſi-
* 2841. tates per ſingularum Particularum Vires *. In hoc caſu minor Actio, cum majori contrariè agens, hanc minuit.

2855. *Quando Lumen per varia Media tranſit, quæ Planis parallelis terminantur, Directio in ultimo Medio eadem eſt, ac ſi Lumen ex primo immediatè in ultimum tranſiviſſet.* Nam in utroque caſu Vis integra deflectens eadem eſt. Differentia, inter Vim Aeris & Vim Aquæ, eſt ad Differentiam, inter Vim Aeris & Vim Vitri, proximè ut 14. ad 25. Si Lumen immediatè tranſeat ex Aëre in Vitrum Vis deflectens valebit 25.; ſi verò Lumen ex Aëre, per Aquam, in Vitrum tranſeat, duæ Actiones ſucceſſivè agunt, quarum prima valet 14.; ſecun-
* 2854. da valet Differentiam inter Actiones Aquæ & Vitri *, quæ eſt 11; & Actiones conjunctim valent quoque 25. Si major ſit numerus Mediorum interpoſitorum, Demonſtratio eſt eadem, omnes Differentiæ Actionum intermediarum ſimul valent Differentiam Actionum Mediorum extremorum. Media Planis parallelis termi-

nari

nari ponimus, ut omnes Actionum Directiones con-
veniant *. * 2780.

Ex his deducimus Refractionem ex Medio in Medium 2856.
poſſe determinari, quamvis Experimenta nulla dentur
circa tranſitum talem; quod unico Exemplo illuſtraſſe
ſatis erit.

Ponamus Sinum Incidentiæ ſe habere ad Sinum Re- 2857.
fractionis ex Aere in Aquam, ut 4. ad 3: Sinus hos
ex Aëre in Vitrum eſſe, ut 17. ad 11., ut ſupra jam no-
tavimus *; Quæro rationem inter hos Sinus, quando * 2811.
Lumen ex Aquâ in Vitrum tranſit. Si Lumen ex Ae-
re in Vitrum per Aquam tranſiret, Sinus primæ Inci-
dentiæ eſſet, ad Sinum ſecundæ Refractionis, in ratione
17. ad 11. Debemus ex hac primam Refractionem tollere,
in qua Sinuum ratio eſt, ut 4. ad 3. Multiplicatione
antecedentium & conſequentium conjungimus ratio-
nes, quæ ſimul locum habent; eodem modo diviſione
ſeparamus rationes, quando una ex aliâ tollenda eſt;
ratio quæſita ergo illa eſt, quæ datur inter $\frac{17}{4}$, $\frac{11}{3}$, id
eſt, ſunt Sinus, de quibus agitur, inter ſe, ut 51. ad
44. Hæc enim ratio deſideratur, ut Inflexio integra ea-
dem ſit cum illâ, quæ locum habet, quando Lumen ex
Aere immediatè in Vitrum tranſit.

SCHOLIUM.

Diximus ex Experimentis de Refractione Proportiones Virium determi- 2858.
nari, quibus Corporum Particulæ in Lumen agunt * quomodo hoc * 2857.
fiat, nunc explicabo, ſed primùm de Viribus ipſorum Corporum, deinde
de Viribus ſingularum Particularum dicam.

Ubi de Viribus integris Corporum agitur, Lumen conſiderandum, quod 2859.

ex Vacuo in Corpora tranſit, ſi enim de Corpore in Corpus Lumen tranſ-
* 1850. eat, Differentiam Virium diorum Corporum tantum detegere poſſemus *,
per eandem autem Regulam omnia cætera ſolvuntur.

Jam diximus nobis ignotum eſſe, utrum omnia Spatia Attractionis ſint
* 1851. æqualia an non *; alterum addere debemus, nobis quoque ignotum eſſe,
an Actio, quæ diverſa eſt ad diverſas diſtantias à ſuperficie Corporis, in
omnium Corporum Spatiis Attractionis, juxta eaſdem Leges mutetur. Cum
autem ſolos Effectus integros, id eſt, totas mutationes, quæ in tranſitu per
Spatium Attractionis integrum obtinent, à nobis detegantur, ratiocinari poſſemus, quaſi ubique eædem Leges obtinerent, eodem modo ut La-
* 1852. titudines diverſorum Spatiorum æquales ponimus *. Si vero eædem Leges
1860. locum habeant, *Vires ſunt inter ſe, ut ſeſe haberent, ſi per integra Spatia uniformiter agerent*, & de his Viribus ratiocinari debemus ut de Viribus quibus continue Acceleratio, quæ uniformiter Celeritatem augent, & per
Spatia æqualia agunt.

1861. Concipiamus duo Corpora, quorum unum deſcendit verticaliter per AB,
TAB. XC alterum per Planum inclinatum AD deſcendat. Corpora hæc ambo æqua-
Fig. 8. biliter accelerantur, ſed Viribus inæqualibus propelluntur.

Ponamus unum perveniſſe ad B, & moveri Velocitate cadendo per AB acquiſita, & accelerari deſcendendo ulterius per BC, ponamus ſecundum Corpus perveniſſe ad D, & moveri Velocitate, quam deſcendendo per AD acquirit, & accelerari deſcendendo ulterius per DE, æqualem BC. Ex datis Velocitatibus quæruntur Vires.

Ducantur Dd, Ee, horizontales, erunt Vires Accelerantes ut AD ad
* 540. Ad, aut AE ad Ae *, id eſt, ut DE, aut BC, ad de *. Velocitates in
* 17. 18. & 1V. D & d, ut & in E & e, ſunt æquales *; ergo quatuor Velocitates datæ,
* Ibid. illæ ſunt, quas Corpus acquireret cadendo per AB, AC, Ad & Ae;
* 370. & in hac ratione ſunt Quadrata harum Velocitatum *. Ideo BC, ad de, id eſt, Vis, quæ accelerat primum Corpus, ad Vim, in ſecundum agentem, ut Differentia Quadratorum Velocitatum primi Corporis ad Differentiam Quadratorum Velocitatum ſecundi Corporis.

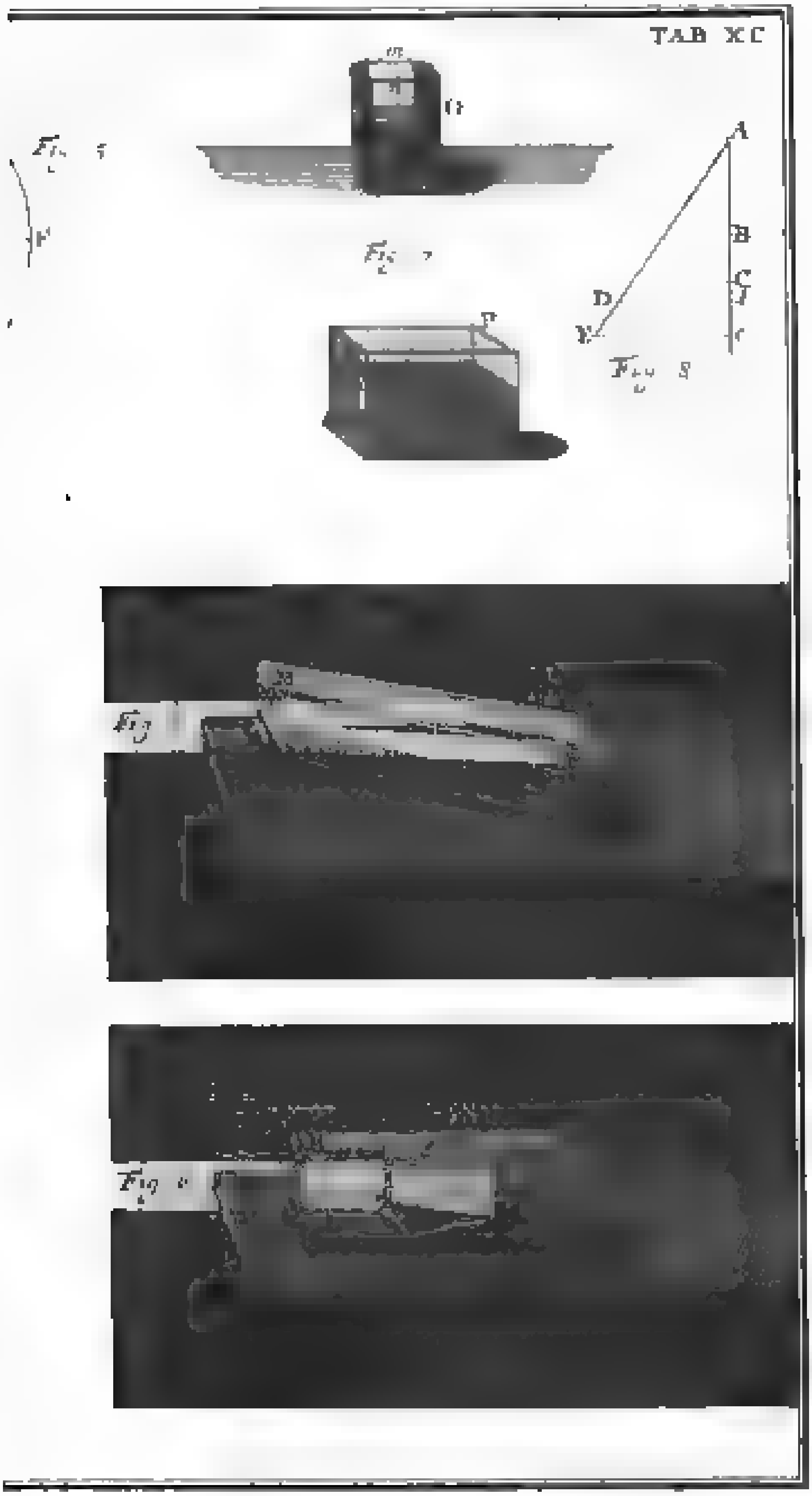
1866. Si hæc ad Lumen applicemus, generalem hanc habemus Regulam; *Vis, quæ accelerat Lumen, dum tranſit ex Medio in Medium, ſe habet ad Vim, quæ in alio tranſitu locum habet, ut Differentia Quadratorum Velocitatum ante & poſt ingreſſum, in primo Medio, ad ſimilem Differentiam in ſecundo.*

1867. Vidimus ſupra Velocitates Luminis in Aere & Aquâ eſſe inter ſe, ut 3 ad
* 1851. 4, Velocitates Luminis in Aere & Vitro, ut 21. ad 17 *. Sinus Incidentiæ eſt ad Sinum Refractionis in Motu ex Aere in Spiritum Terebinthinæ, ut 25 ad 17, & ideo Velocitates in hiſce Corporibus ſunt ut 17.
* 1800. ad 25 *. Ex his deducimus Velocitates Luminis in Aëre, Aquâ, Vitro, & Spiritu Terebinthinæ, eſſe inter ſe ut 1000. 1333. 1547. 1470. Velocitas Luminis in Aere parum differt cum Velocitate in Vacuo, &, niſi numerorum numero utamur, Differentia exprimi non poteſt; ponamus ergo Velocitatem Luminis in Vacuo etiam eſſe 1000.

Si quis autem quærat rationem inter Vim integram Vitri & Actionem, quæ in Lumen agit, quando hoc tranſit ex Aquâ in Spiritum Terebinthinæ; hæc eſt,

Digitized by Google

TAB XC



eſt, quæ datur inter Differentiam Quadratorum numerorum 1547. & 1000. ad Differentiam Quadratorum numerorum 1470. & 1333. *; quæ Differen- * 2861.
tiæ ſunt ut 1388. ad 338.

Datis Viribus Corporum, facilè Particularum Vires deteguntur; cùm enim illæ ſint in ratione compoſitâ harum ultimarum & Denſitatum, clarum eſt, *per Denſitates Vires illas Corporum debere dividi, ut Diviſionum Quotientes* 2864.
exprimant Vires Particularum.

Ex Quadratis Velocitatum Luminis in Aquâ, Spiritu Terebinthinæ, & 2865.
Vitro, ſubtraho Quadratum Velocitatis in Vacuo, & Differentiæ ſunt ut 778, 1163, 1388, quæ exprimunt Corporum Vires *; diviſis his per Denſitates * 2862.
illorum Corporum, quæ ſunt ut 40, 35, 103, habemus Vires Particularum ut 195, 333, 135.

Vis, quæ accelerat Lumen in tranſitu ex Medio minus refringente in 2866.
magis refringens, retardat Motum in tranſitu contrario *, unde ſequitur, * 2818.
illa, quæ in hoc Scholio de Acceleratione Luminis demonſtravimus, mutatis mutandis, ad Retardationem poſſe referri, quando Lumen, ex Medio magis refringente, in minus refringens tranſit.

CAPUT VII.

De Luminis Refractione, quando Media Superficie planâ ſeparantur.

SUperficies, quibus Media ſeparantur, in infinitum 2867.
variari poſſunt; planas & ſphæricas tantùm examinabimus. In Radiis etiam variationes in infinitum dari poſſunt; Radios illos tantùm conſiderabimus, qui ex uno Puncto procedunt, aut ad unum Punctum tendunt, aut paralleli ſunt. His omnibus perpenſis præcipua Lucis Phænomena explicare poterimus.

DEFINITIO 1.

Radii ex uno Puncto procedentes, aut qui moventur, 2868.
quaſi ex uno Puncto procederent, dicuntur Divergentes.

Radii tales continuò magis ac magis diſperguntur.

DEFINITIO 2.

Punctum, ex quo Radii divergentes procedunt, dicitur 2869.
Punctum radians, aut ſimpliciter Radians.

Refle-

2870. Reflexione, aut Refractione, Radii aliquando moventur, quaſi ex Puncto procederent, quamvis ex hoc non procedant, quos quoque Divergentes vocari diximus *. In hoc caſu,

* 2868.

DEFINITIO 3.

2871. *Punctum, ex quo Radii divergentes procedere videntur, vocatur Punctum diſperſûs talium Radiorum.*

DEFINITIO 4.

2872. *Magis divergentes ſunt Radii, qui majorem Angulum efficiunt.*

2873. *Quo magis Radii ſunt divergentes, poſitâ eâdem inter hos diſtantiâ, eo minus diſtat Punctum radians, aut Punctum diſperſûs, & contra.*

DEFINITIO 5. & 6.

2874. *Radii qui in unum Punctum concurrunt, aut continuati concurrerent, vocantur Convergentes; & magis Convergentes, qui majorem Angulum efficiunt.*

DEFINITIO 7.

2875. *Punctum concurſûs Radiorum convergentium vocatur Focus.*

DEFINITIO 8.

2876. *Punctum, in quo Radii convergentes, & ante concurſum intercepti, aut deflexi, continuati concurrerent, vocatur horum Radiorum Focus imaginarius.*

2877. *Quo magis Radii convergunt, poſitâ eâdem inter hos diſtantiâ, eo minus diſtat Focus, ſive verus, ſive imaginarius.*

Radios divergentes, aut convergentes, parum diſperſos tantùm conſideramus, id eſt, qui, in tranſitu ex Medio in Medium, exiguum occupant ſpatium in Superficie quæ Media ſeparat.

DE-

Definitio 9. & 10.

Si inter hos *Radios unus detur perpendiculari ad* dictam *Superficiem, Radii dicuntur directi; in omni alio caſu dicuntur obliqui.* 2878.

Si Radii paralleli tranſeant è Medio quocunque in aliud alius refrangibilitatis, ſeparatis his Superficie planâ, poſt Refractionem etiam ſunt paralleli: quia omnes æqualiter inflectuntur. 2879.

Experimentum I.

In hoc, ut in omnibus Experimentis hujus Capitis, 2880.
intromittimus Lumen in locum obſcurum, ut antea
explicatum *. Tabellâ * Radios intercipimus, & quoſ- * 2794.
dam tantùm tranſmittimus per ſciſſuram horizonta- 1795.
lem, quam ad libitum determinamus. Pyxide uti- * 2769.
mur Vitris planis terminatâ *, & diſpoſitâ ut in 1°. * 2758.
Exp. Capitis V. *; aut utimur Solido Vitreo *, diſ- 2759.
poſito ut in Exp. 4to. ejuſdem Capitis. Quomodo- * 2796. * 2767.
cumque Radii intrent Aquam aut Vitrum, aut ex his Corporibus exeant, ſi omnes per eandem Superficiem tranſeant, paralleli manent.

Dentur Media X & Z, hoc minus, illud magis, 2881.
refringens, Plano ES ſeparata; procedant à Puncto TAB. XCI. Fig. 1.
R Radii divergentes RC, R*b*, R*a*, Mediumque magis refringens intrent: inter hos ſit RC, perpendicularis ad Superficiem ES; hic à Viâ non deflectitur*, * 2793.
& per CG Motum continuat. Radii R*b*, R*a* Refractionem patiuntur perpendiculares versùs, quas in Punctis *b* & *a* ad Superficiem ES erectas concipimus.

Radii cujuſcumque, ita incidentis, Refractionem 2882.
facilè determinamus. Sit RM Radius ex R procedens; ORC perpendicularis, per R, ad Superficiem

Media dirimentem; ſumatur MO, quæ ſe habeat ad MR, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; id eſt, ut Co-ſecans Refractionis ad Co-ſecantem Inciden-
* 2813. tiæ *. Applicatâ hac, ex Puncto M, in Angulo MCR, determinatur Punctum O; ex quo ducenda eſt, per M, linea MN, & hæc coincidet cum Radio refracto.

2883. Erectâ in M, ad ES, perpendiculari YMV, Angulus Incidentiæ eſt VMR; Angulus Refractionis eſt
* 15. El. I. YMN, cui æqualis eſt VMO *. Si Centro M, Semidiametro MC, concipiamus Circulum deſcriptum, erunt ipſæ Lineæ MO, MR, Co-ſecantes Angulorum Refractionis & Incidentiæ; unde patet benè determinatum fuiſſe Radium refractum MN.

2884. Si autem Radii divergentes directi ſint, & parum diſperſi, quales indicavimus RC, R*b*, R*a*, eodem modo ratiocinamur; poſitis R*a*, *ra* in dictâ ratione Co-ſecantium, erit *a*A Radius refractus; cùm verò C*a* exigua ſit, ad ſenſum non differunt R*a*, RC, neque *ra*, *r*C; ergo RC, *r*C, ſunt quoque in eâdem conſtanti ratione Co-ſecantium; quare Radius R*b*, ut & reliqui parùm diſperſi, refringuntur quaſi ex eodem Puncto *r* procederent, eſtque *r* Punctum diſperſûs refractorum Radiorum.

2885. Et *in hoc caſu, in quo Radii ex Medio minus Refringente in magis Refringens tranſeunt, divergentes Radii*
* 2872. *minus divergentes fiunt* *; & diſtantia Radiantis à Superficie eſt ad diſtantiam Puncti diſperſûs, ut Sinus Refractionis ad Sinum Incidentiæ.

2886. EXPERIMENTUM 2.

TAB. XCI. Fig. 2. Pyxidis AD * apertam extremitatem claudimus Ta-
* 2765. bel-

bellâ T *. Radii, qui tranſeunt per Vitrum V con- * 1770.
vergentes ſunt, ſeſe mutuò interſecant in R, & divergentes fiunt. Non quærimus hìc, quomodo Vitrum Effectum hunc præſtat, de hoc Motu Luminis ſuo Tempore dicemus; dari Radios divergentes, ſatis eſt, ut Experimentum demonſtremus.

Radios hos divergentes intromittimus directè in Solidum vitreum C *, & ſtatim percipimus, Radios in * 1767.
Cubo moveri, quaſi procederent ex Puncto magis diſtanti.

De Radiis convergentibus eodem modo ratiocinamur. 2887. Sit PQ Radius, qui poſitis iiſdem Mediis Z & X, ad Punctum datum *f* dirigitur; ductâ, per *f*, perpendiculari T*f*DH ad Superficiem Media ſeparantem, ſi QT ſe habeat ad Q*f*, ut Co-ſecans Refractionis ad Co-ſecantem Incidentiæ, erit QT Radius refractus, ut ex ante demonſtratis * ſequitur. TAB. XCI. Fig. 1. * 1883.

Si Radii ſint directi, parum diſperſi, & convergentes, tranſeantque in Medium magis refringens, minus convergentes ſunt. 2888. Radii, inter quos HD, ut I*i*, L*l*, qui diriguntur ad Focum imaginarium *f*, in Focum verum F, magis diſtantem concurrunt; quod patet, ſi ratiocinemur ut de Radiis divergentibus *. * 1884.

Experimentum 3.

Hoc, ut præcedens, demonſtratur Experimentum; 2889. mutatur ſitus Cubi vitrei C, & attollitur Vitrum Tabellæ * ita, ut Radii ſupra Cubum tranſeant; concurrunt hi in *f*, & Punctum hoc concurſûs manet ad eandem diſtantiam à Tabellâ, ſive Vitrum attollatur ſive deprimatur. TAB. XCI. Fig. 3. * 1771.

Depreſſo autem hocce ita, ut Radii convergentes

in Cubum penetrent, ſtatim removetur concurſus uſque ad F.

2890. Radii per eaſdem lineas moventur, à quacumque
* 2789. parte procedant *; ergo ex demonſtratis de Motu, ex Medio minus refringente in magis refringens, deducimus quæ ſpectant motum contrarium.

2891. *Radii divergentes in Medio magis refringente* X, *ex*
TAB. XCI. Fig. 1. *Puncto* F *procedentes*, moventur, *in Medio minus refringente* Z, quaſi ex *f* procederent, id eſt, *magis divergentes ſunt*;
2892. *Convergentes Radii*, qui ad *r* tendunt, in R concurrunt, & *magis convergentes ſiunt*.

EXPERIMENTUM 4.

2893. Omnibus diſpoſitis ut in Experimentis duobus præ-
TAB. XCI. Fig. 4. cedentibus; Cubus vitreus C ita collocatur, ut R Punctum Radians, quod Radii per Vitrum Tabellæ T tranſeuntes efficiunt, detur in Superficie Cubi; tunc Radii divergentes per Cubum tranſeunt, & in Aërem penetrantes magis diſperguntur.

EXPERIMENTUM 5.

2894. Omnibus manentibus, quæ in præcedenti Experi-
TAB. XCI. Fig. 5. mento fuère indicata, admoveatur Cubus C Tabellæ T ita, ut Radii convergentes per integrum Cubum penetrent; in Aëre tunc magis convergentes fiunt, & in F concurrunt, ad minorem diſtantiam quàm, ſi ut in Vitro moventur, Motum continuaſſent.

2895. Si Radii, quamvis directi, nimium diſpergantur, quæ de Punctis diſperſis, aut de Focis, diximus, ad Puncta referri non poſſunt; ſed Spatiolum concipitur, per quod Radii tranſeunt, quod eo majus eſt, quo Radii magis diſperguntur.

2896. Quæ ſpectant Radios obliquos divergentes, aut conver-

vergentes, altioris ſunt indaginis; ideo hæc ipſa tantùm indicabimus, & in ſequenti Scholio ipſa demonſtrabimus.

Sit BE ſeparatio Mediorum Z & X, illud minus hoc magis refringit: Ponimus Planum Figuræ perpendiculare ad Superficiem BE; ut ſemper fit, quando Superficies per Lineam exhibetur. 2897. TAB. XCI. Fig. 6.

Ponamus ex A Radios, parum diſperſos, profluere; inter hos dari AB; ideoque ipſos obliquè ex Z in X tranſire; ductâ per A, perpendiculari CAE ad BE, quæratur Punctum D, per quod refractus Radius BI, deorſum continuatus tranſiret *; Punctum diſpersûs Refractorum Radiorum dabitur in hac Lineâ in F, quod Punctum ſequenti conſtructione determinamus. * 2882. 2887.

Ex E ad AB & DB ducimus perpendiculares EH, EL; per H, ubi perpendicularis in incidentem Radium hunc ſecat, ducimus ad AE parallelam HN, aliam perpendicularem ſecantem in N; junctis Punctis & N & D, ducimus ad ND parallelam LC, quæ DE continuatæ occurrit in C; Ductâ CF, parallelâ BE, dabitur Punctum quæſitum F in concurſu hujus cum Lineâ BD, productâ quantum neceſſe eſt. 2898.

Demonſtrabimus in Scholio ſequenti, Radios vicinos AB, A*b*, per BI, *bi*, refringi, quaſi ex F procederent; ſed demonſtratio tantùm ſpectat Planum Figuræ. Concipimus autem Radios ex A profluentes ita diſpergi, ut Conum aut Pyramidem efficiant. Si nunc aliud concipiamus planum, quod tranſeat per Lineam CAD, & cum Plano Figuræ exiguum efficiat Angulum, tranſibit Planum hocce, per dictum Conum aut Pyramidem, id eſt, quidam ex Radiis, ex A profluentibus, in hoc Plano dabuntur; 2899. TAB. XCI. Fig. 7.

 pro

pro hiſce, Punctum ut F, in ultimo Plano determinabitur auxilio ejuſdem Puncti C; omniaque Puncta ut F, quæ pro integro Cono aut Pyramide deteguntur, exiguam efficiunt portionem Circumferentiæ Circuli, cujus Centrum eſt C, & qui ſuperficiei BB parallelus eſt; & hæc exigua Circumferentiæ portio poteſt haberi pro lineolâ rectâ, ad Planum Figuræ perpendiculari.

2900. Ubi de Radiis directis egimus, quatuor caſus examinavimus *; nunc unum ex his tantùm ad obliquos Radios applicavimus; ſed demonſtrata ad omnes caſus referri poſſunt. Quæ de Radiis AB & DB diximus, ad Incidentem quemcumque cum ſuo refracto pertinent, ſive hicce ſit ipſe Radius refractus, ſive tantùm hujus continuatio, ut in Exemplo præſenti; etiam non intereſt, utrum Angulus Incidentiæ ſuperet Angulum Refractionis, an contra, eadem conſtructio locum habere poterit, & demonſtrata reliqua eodem modo obtinent.

* 1885. 1888. 1891. 1892.

2901. Generaliter ergo concludimus, *Radios obliquos, divergentes aut convergentes, ex Medio in Medium tranſeuntes, ſeparatis his Superficie planâ, poſt Refractionem non moveri quaſi ex Puncto procederent, neque ad unum Punctum dirigi; id eſt, non dari Radiorum obliquorum Punctum diſperſûs, aut Focum; quantumvis parum Radii diſpergantur.*

2902. In hiſce caſibus, ut de Radiis directis nimium diſperſis diximus *, pro Puncto diſperſûs, aut Foco, Spatiolum habemus, per quod omnes Radii tranſeunt; ſed determinandum ubi hoc collocari debeat. Ut in F Radii tranſeunt per Lineolam, ſic etiam in D, & inter hæc Puncta datur locus quæſitus.

* 2895.

2903. Si Plano perpendiculari ad DF Linea hæc ſecetur,
Fig. 6.

Spa-

Spatiolum, de quo hìc agitur, in hoc Plano habebit Figuram Rectanguli, cujus latera diverſam inter ſe habebunt rationem, pro diverſo loco, in quo Planum collocatur. Nulla autem ratio datur, quare potius debeamus eligere Spatiolum cujus altitudo ſuperat longitudinem, quàm contra; in eo loco ideo concipiendum Planum hoc eſt, in quo Spatiolum eſt quadratum; & Locum hunc habemus pro Puncto diſpersûs, aut Foco, Radiorum: Locus hic diverſus eſt pro diversâ Radiorum, ex A profluentium, diſperſione.

Ponamus Radios ex A exeuntes, efficere Conum 2904. rectum; ſumantur B P æqualis E H, & E Q æqualis E L; ducantur Q C & P D, quæ ultimâ, continuata, ſecat F C in S. Per D ducenda parallela eſt ad B E; & ex Puncto T, in quo illa ſecat Q C, ducenda alia linea eſt T S; & hæc ſecabit D F in Puncto quæſito V.

Si autem Radii divergentes efficiant Conum obli- 2905. quum, cujus Baſis ſit in ipsâ Superficie Media dirimente, quod obtinet, quando Radii in ipsâ Superficie intercipiuntur, & ibi tantùm per minus foramen circulare tranſeunt. Punctum quæſitum datur in ſectione mutuâ Linearum B F & Q C; quæ omnia in ſequenti Scholio demonſtramus.

SCHOLIUM.

Demonſtrationes de Refractione Radiorum obliquorum.

RAdios vicinos A B A b, per B I, b I refractos, deorſum continuatos, 2906.
in F concurrere diximus; demonſtrare nunc debemus, Punctum F benè TAB. XCI.
fuiſſe determinatum *. Fig. 7.
* 2898.

Centro F, ad intervalla F D, F B, deſcribuntur Arcus D r, B g; quia hi exigui ſunt pro rectis, ad F b perpendicularibus, haberi poſſunt. Eodem modo

do Arcus Bo, Centro A, ad intervallum AB, deſcriptus, pro Rectâ habetur ad Ab perpendiculari.

Linea NH continuari debet uſque ad M. Ex ſimilitudine Triangulorum
* 4. El. VI. proportiones deducimus *; habemus autem Triangula ſimilia DBE, EBL,
* 8. El. VI. DEL *, dDr, Bbg, ſimilia quoque ſunt ABE, EBH, Bbo; etiam BAD, BHM, & tandem FBg, FDr.

* 1884. Ex demonſtratis de Refractione * ſequitur,

AB : BD :: Ab : bd.

Altern. & Invert. Ab : AB :: bd : BD.

Divid. & Altern. Ab−AB = bo : bd−BD = bg + dr :: AB : BD :: BH : BM.

Comparatione Triangulorum habemus, bg, Bb, bo, & BL, EB, BH, in Proportione ordinatâ;

* 22. El. V. Ergo ex æquo * bg : bo :: BL : BH,

ſed habuimus bo : bg + dr :: BH : BM;

Ergo iterum ex æquo bg : bg + dr :: BL : BM.

Invert. & Divid. dr : bg :: BM−BL = LM : BL.

Ergo Dr, dr, bg, & LM, BL, EL, ſunt in Proportione perturbata; nam Dr : dr :: BL : EL; &

* 23. El. V. ex æquo perturb. Dr : bg :: LM : EL *,

Triangula quoque dant bg : Bg :: EL : LD;

Ideo ex æquo Dr : Bg :: LM : LD :: LN : LE;

In qua eadem ratione FD, FB, quia Dr : Bg :: FD : FB.

In 6ta. autem Figurâ hanc ipſam habemus rationem; nam

LN : LE :: CD : CE :: FD : FB;

& Punctum F bene determinatum eſſe conſtat.

2907. Si concipiamus Planum Figuræ rotari circa Axem CE, Radii AB, Ab, Conos efficient, qui eundem Axem habebunt AE, omnes Radii, qui ex A procedentes, inter dictas Superficies conicas tranſeunt, refracti, retrorſum continuati, tendunt per Dd, ad Puncta ut F, quæ omnia ſimul Circulum efficiunt; quem deſcripſit Punctum F, in dictâ revolutione Plani.

Quando nunc Radii ex A parum diſperguntur, omnes conſiderari poſſunt, quaſi eſſent ex iis, quæ ita continentur inter dictas Superficies, unde
* 1891. ſequuntur illa, quæ ſuperius demonſtravimus *.

2908. Conum, quem efficiunt Radii parum diſperſi, ita poſitum concipere poſſumus, ut infra Planum Figuræ detur, & hoc tangat; tunc Lineola in F,
* 1899. per quam Radii tranſeunt *, integra ſupra Planum datur; & Radii omnes inter D & F efficiunt Pyramidem cujus Baſis eſt DdF, & vertex Punctum ſupremum Lineolæ in F.

Triangulum Drd eſt infinitè exiguum reſpectu FDd; ideò, pro dictâ Baſi habere poſſumus Triangulum FDr. Ut nunc demonſtremus, quæ de determinando Puncto, quod pro Puncto diſperſûs, aut Fo-
* 1904. co, habetur, fuêre dicta *, debemus determinare rationem, quæ datur
1905. inter Dr & Lineolam, quæ Pyramidis altitudinem determinat, quam dicemus a.

2909. Primùm ponamus Radios divergentes efficere Conum Rectum, cujus ſectio, in Superficie Media dirimente, eſt Ellipſis, cujus Axis major æqualis eſt Bb,

Bb, & Axis minor, ad Planum Figuræ perpendicularis eſt, & æqualis Bo.

Seponimus Bb, & conſideramus Bg, cujus magnitudinem illa determinat.

Ut FB ad FD, aut CE ad CD, ita Bg ad Dr.

Ut DB ad DF, aut DE ad CD, ita Bo ad a;

quia vertex Triangulorum ſimilium, ex quibus proportio deducitur, datur inter D & d.

Si pro Lineolis Bg, Bo, alias ſumamus, quæ eandem quam hæ rationem habeant, ultimi termini harum Proportionum nobis lineas dabunt, quæ erunt inter ſe ut dr & a. 1910.

Triangula ſimilia dant Bg, Bb, Bo, & EL, EB, EH, in Proportione ordinatâ; unde ex æquo Bg : Bo :: EL : EH. 1911.

Habemus quoque (*Fig.* 6.) CE : CD :: EQ = EL : DT.

& DP : SD :: DE : CD :: BP = EH : FS.

Ergo DT : FS :: Dr : a*. * 1910.

Si Pyramidem, ſuperius memoratam*, ſectam concipiamus in V, Sectionis latitudinem hac Proportione detegimus 1912. 1913.

DF, FV :: DS, Sy :: Dr, ad Latitudinem. * 1909.

Altitudinem habemus hac aliâ Proportione,

DF, DV :: DS, Dy ut a, ad Altitudinem.

Pro Dr & a, poſitis quantitatibus in eâdem ratione DT, FS*, utriuſque Proportionis quartum Terminum detegimus Vy, unde ſequitur Sectionem efficere Quadratum, & ipſam in conſtructione* benè fuiſſe determinatam. * 1912. * 1904.

Si Radii divergentes Conum obliquum efficiant, cujus Baſis ſit in ipſâ Superficie, quæ Media ſeparat, & Circuli Diameter ſit æqualis Bb, hæc pro minori Ellipſeos Axe uſurpari debet; id eſt, illa quæ de Bo diximus, ad Bb referri debent; ideòque pro EH adhibere debemus BE*; tunc Punctum P cadit in E, & confunduntur PS & EC, ut & ST cum CT, & Punctum V habetur in mutuâ Sectione Linearum BF, QC, ut in N°. 1905. indicavimus. 1914. * 1911.

CAPUT VIII.

De Refractione Luminis, poſitis Mediis Superficie Sphaericâ ſeparatis.

Caſus plures examinandos habemus, quos breviter perluſtrabo; primùm generaliter quæ ad hunc Motum pertinent indicabo, poſtea peculiaria quædam addam. 1915.

Ggggg Sint

TAB.XCV. Fig. 1. 2. 3. 4. Sint Z & X Media Superficie ſphæricâ, cujus Centrum eſt C, ſeparata, illud minus, hoc magis refringens.

2916. *Radius incidens, qui per Centrum tranſit, aut continuatus tranſiret, Refractione non à Viâ deflectitur* *; nam
* 2793.
2917. *Superficies ſphærica, poteſt haberi pro conſtanti ex innumeris minoribus Planis*, quæ perpendiculares ſunt ad extremitates Diametrorum.

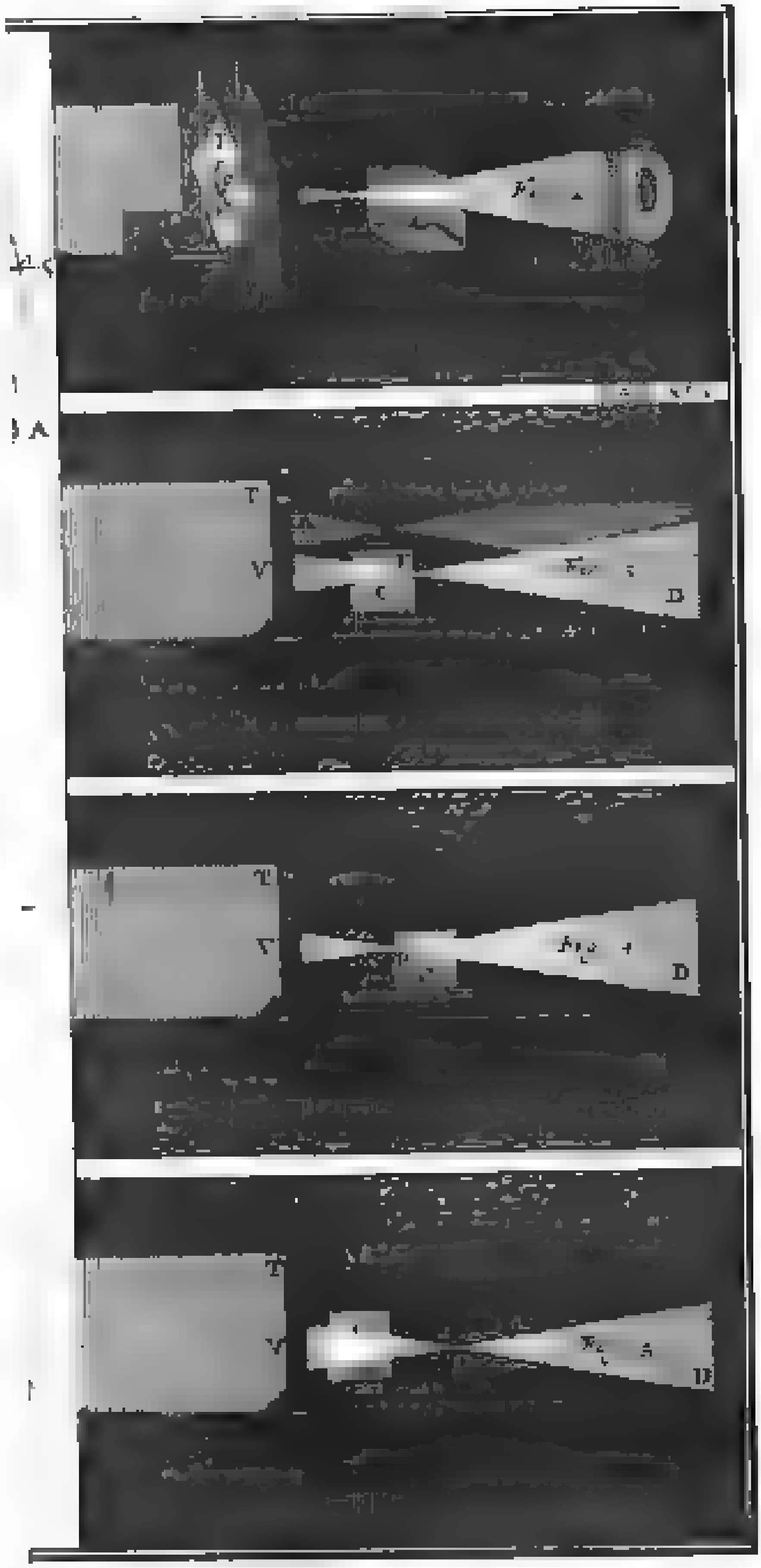
2918. Ideo Anguli Incidentiæ, & Refractionis, illi ſunt, quos Radii incidentes, aut refracti, cum talibus Lineis efficiunt.

2919. Sit N M Radius incidens; quæritur refractus. Per Centrum C ducuntur C M, ut & B C D, Radio N M parallela; & ſumto Puncto d ad libitum, in Angulo M C d applicari debet Linea d m, quæ ſe habeat ad d C, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; & Radius refractus M D, aut *M d*, parallelus erit ipſi m d.

2920. M C cum C D ab unâ parte efficit Angulum obtuſum, ad alteram acutum; quando d m ſuperat d C, in Angulo obtuſo applicatur illa; ſi non, Angulo acuto utimur; hoc ſemper contingit in tranſitu ex Medio magis refringente in minus refringens.

2921. Si in hoc caſu d m non ſatis longa ſit, ut applicatio fieri poſſit, Refractio impoſſibilis eſt, & Radius in Medium minus refringens non tranſit. In hoc caſu ſi ex noto Angulo Incidentiæ, computatione quæramus
* 2809. Angulum Refractionis *, hunc recto majorem detegimus; quod impoſſibilem Refractionem demonſtrat.

2922. Sinibus Angulorum, Incidentiæ & Refractionis, proportionales fecimus m d, d C, quæ ſunt ut M D, D C; unde deducimus refractum Radium benè fuiſſe determina-



minatum, ſi ad duo ſequentia attendamus.

In omni Triangulo, Angulorum Sinus oppoſitis Lateribus Proportionales eſſe : & *Angulum quemcunque cum ſuo complemento ad duos rectos eundem Sinum habere.* 2923. 2924.

Unde ſequitur in Triangulo MDC, Latera MD, DC eſſe inter ſe, ut Sinus Angulorum MCD, aut MCB, & CMD; qui Sinus ergo ſunt, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; Angulus autem MCB æqualis eſt Angulo Incidentiæ *; ergo CMD eſt ipſe Angulus Refractionis, aut hujus complementum ad duos rectos. 2925. * 29. El. I.

Quando Punctum D cadit in Medio, in quo Radius incidens datur, ut contingit, quando convexitas ſeparationis datur ad partem Medii magis refringentis, Radius refractus non eſt ipſa Linea DM, ſed eſt hujus continuatio. 2926.

Ex hiſce deducimus, quomodo *Radii directi paralleli, parum diſperſi,* refringantur *in tranſitu ex Medio in Medium, ſi Superficie ſphaericâ hæc ſeparentur.* 2927.

Radius AB non deflectitur; *ab* refringitur, & fit *b*F, aut *bf*; eſtque *b*F ad FC, ut Sinus Incidentiæ ad Sinum Refractionis; cùm autem B*b* ſit exigua, BF & *b*F ad ſenſum ſunt æquales. Si ergo F determinetur ita, ut BF ſit ad FC in dictâ ratione Sinuum Incidentiæ & Refractionis, F erit Focus, aut Punctum diſperſûs, omnium refractorum Radiorum ipſi AB parallelorum, & quibus hic ad exiguam diſtantiam circumdatur. Radii hi refracti *convergentes ſunt, quando convexitas ſeparationis datur ad partem Medii minus refringentis*, tunc concurrunt in F. *In contrariâ Superficiei diſpoſitione divergentes ſunt*, & moventur, quaſi procederent ex F *. 2928. * 2926.

 Nunc

2929. Nunc generaliter conſiderabimus omnes caſus diverſos Radiorum directorum & parum diſperſorum.

Circa omnes obſervandum Radios qui ex Puncto procedunt, aut ad Punctum tendunt, quos dicimus ad unum Punctum pertinere, poſt Refractionem ad ſenſum moveri, quaſi quoque ad unum Punctum pertinerent ut de Parallelis demonſtravimus; quod in Scholio 1°, ſequenti videbimus; in quo de determinandâ Refractione in omnibus caſibus generalem demonſtrabimus Regulam; quam, magis ſimpliciter poterimus exprimere, ſi Punctum, ad quod Radii pertinent, dicamus horum Radiorum Punctum. Hæc autem eſt Regula.

2930. *Diſtantia inter Punctum Radiorum incidentium & Punctum refractorum parallelorum, à contrariâ parte procedentium, ſe habet ad diſtantiam inter idem Punctum incidentium & Superficiem, quæ Media ſeparat, ut diſtantia inter memoratum Punctum parallelorum, à contrariâ parte procedentium, & Centrum Superficiei ad diſtantiam inter Superficiem & Punctum Radiorum Refractorum.*

2931. TAB. XCV. Fig. 5, 6, 7, 8. Sit Z Medium minus refringens, X magis refringens; R Punctum incidentium, ſive ſit Radians divergentium, ſive Focus imaginarius convergentium; ſit * 2927. ** 2928. E Focus *, aut Punctum diſperſûs **, Radiorum parallelorum à contrariâ parte procedentium; C Centrum Superficiei BV, quæ Media ſeparat; tandem ſit F Punctum Radiorum refractorum, id eſt, Focus convergentium, aut Punctum diſperſûs divergentium. Juxta Regulam *, RE eſt ad RV, ut EC ad VF; circa quam proportionem obſervandum, VF ad eandem partem poni cum EC, quando RE & RV ad * 2930.

ean-

eandem partem dantur Puncti R, ſi verò R cadat inter E & V, in contrarias partes ſumuntur E C, V F.

Eædem hæ quatuor Figuræ, ubi agitur de Motu contrario, uſu veniunt; tunc F eſt Punctum incidentium, & R Punctum refractorum, ſed tunc pro E adhibere debemus e, Focum Radiorum parallelorum oppoſitorum, & Proportio mutatur; in hanc F e ſe habet ad F V, ut e C ad V R. 2932.

Si neglectâ accuratâ Refractionis determinatione velimus omnes caſus ſeparatim perluſtrare, tantùm ad hoc debemus attendere, utrum Refractio fiat ad Perpendicularem, an ab hac, & ſequentia facilè detegemus. 2933.

Si Lumen ex Medio minus refringente tranſeat in magis refringens, ſeparatis his Superficie Sphaericâ, cujus convexitas datur ad partem Medii primi, hæc obtinent. 2934.

Paralleli Radii convergentes fiunt.

EXPERIMENTUM I.

Conjungimus Pyxidès duas D A * & P * ita, ut Vitri V Superficies convexa externa ſit, Pyxidem hanc ultimam Aquâ replemus. Radio utimur horizontali, ut in Experimentis duorum præcedentium Capitum. 2935. TAB. XCII. Fig. 1. * 1765. * 1761.

Lumen Pyxidem primam intrat per foramen *d*, & Radii paralleli efficiunt Cylindrum, qui auxilio Pulveris albi diſtinctiſſimè apparet *. Radii hi per Superficiem convexam in Aquam penetrant, convergentes fiunt, & concurrunt in F. * 1801.

Divergentes Radii, remoto ſatis Radiante, convergentes quoque fiunt; accedente autem Radiante, removetur Focus, & contra. 2936.

EXPERIMENTUM 2.

2937. Omnibus manentibus, quæ in Experimento præcedenti fuêre explicata, adhibemus Tabellam T *, Vitro inſtructam, quod colligit Radios ſolares ad diſtantiam quatuor aut quinque Pollicum: Radii tunc efficiunt Punctum radians R, & divergentes, per convexam Superficiem, in Aquam penetrant; convergentes ſiunt, & concurrunt in Focum F; qui, quando, tranſlatione Tabellæ T, removetur, aut admovetur, Radians R, Motu agitatur contrario.

TAB. XCII. Fig. 2. * 2771.

2938. *Ita poteſt admoveri Punctum Radians* ad Superficiem Media dirimentem, ut Focus ad diſtantiam infinitam recedat, id eſt, *ut Radii refracti paralleli fiant.*

EXPERIMENTUM 3.

2939. Conſtitutis omnibus ut in Experimento præcedenti, lentè moveri debet Tabella T ita, ut acceſſu Radiantis R, recedat Focus; & facilè Situs detegitur, in quo refracti Radii paralleli ſunt.

TAB. XCII. Fig. 3.

2940. *Si magis accedat Punctum Radians* R, *divergentes fient Radii refracti, minus tamen divergentes quam incidentes.*

EXPERIMENTUM 4.

2941. In hoc Experimento Tabella T minus ab V diſtat, quàm in præcedenti, reliqua conveniunt; Radii autem in Aquâ divergentes ſunt, ſed minus quam in Aëre.

TAB. XCII. Fig. 4.

2942. *Si Radii incidentes convergentes ſint, & ad Centrum Superficiei Sphaericæ tendant, nullam patiuntur Refractionem.*

2943. *Si aliud Punctum versùs dirigantur*, cùm Perpendicularem versùs reſtringantur *, ita inflectuntur Radii, ut Focus Radiorum horum convergentium ſemper detur inter Centrum Superficiei Media dirimentis, (ad quod Perpendiculares omnes diriguntur) & Punctum, ad quod

* 1787. 2840.

quod Radii incidentes tendunt. Id eſt, ſi *Focus imaginarius incidentium detur ad minorem diſtantiam quàm Centrum, minus convergentes ſunt Radii refracti: ſi ultra Centrum detur hicce Focus imaginarius, magis convergentes erunt Radii refracti.*

Ex his caſibus ultimus ſolus commodè in Experimento exhibetur.

EXPERIMENTUM 5.

Hoc iterum, ſolo ſitu Tabellæ T, à præcedentibus Experimentis differt; ſi enim magis Superficiei V, quæ Aquam ab Aëre ſeparat, admoveatur T, Radii convergentes in Aquam penetrabunt; ſi nunc ita diſponatur Tabella hæc, ut Radii dirigantur ad Punctum, quod magis à Superficie, quàm hujus Centrum diſtat, Refracti magis convergentes erunt. 2944. TAB. XCII. Fig. 5.

Si nunc *concipimus Superficiem* converti, & *convexam eſſe* hanc *ad partem Medii magis refringentis, & Lumen*, ut in Caſibus præcedentibus, *ex Medio minus refringente in magis refringens tranſire*, Phœnomena eodem modo deteguntur, conſiderando Refractionem fieri ad Perpendicularem. 2945.

Radii Paralleli fiunt divergentes.

EXPERIMENTUM 6.

Diſpoſitis omnibus ut in Experimento primo, convertitur Pyxis P; ut Radii, per Superficiem convexam ad partem Aquæ, in hanc penetrent; in Aquâ Radii divergentes erunt. 2946. TAB. XCII. Fig. 6.

Si Radii Divergentes ſint, & Radians detur in Centro Superficiei, quæ Media ſeparat, Radii, Refractione, non inflectuntur. 2947.

Si Radians minus à Superficie diſtet, Radii refracti minus 2948.

nus divergentes erunt. Si autem *Punctum radians magis quàm Centrum à Superficie removeatur refracti Radii magis diſperguntur quàm incidentes.* Quod Experimento confirmamus.

EXPERIMENTUM 7.

2949. TAB. XCII. Fig. 7. Manente Pyxide P, in ſitu indicato, reliqua conveniunt cum Experimento 2do *; & divergentes Radii magis divergentes fiunt, dum in Aquam penetrant.

* 2937.

2950. *Si Radii fuerint convergentes, & Focus imaginarius detur in Medio magis refringente ad exiguam diſtantiam à Superficie Media ſeparante, refracti Radii* etiam *convergunt,* ſed *minus quàm incidentes.*

Si magis recedat Focus imaginarius Radiorum inci-
2951. dentium, id eſt, *ſi* hi *minus convergant, etiam minus convergent Radii refracti, donec, receſſu Foci imaginarii, refracti paralleli ſint.*

2952. *In majori receſſu Foci imaginarii divergentes fiunt refracti Radii.*

EXPERIMENTUM 8.

2953. TAB. XCII. Fig. 8. Omnibus diſpoſitis, ut in Experimento præcedenti, admovetur Tabella T Superficiei ita, ut Radii convergentes Aquam intrent, & Focus imaginarius parum diſtet à Superficie, refracti Radii minus convergentes fiunt, & in F concurrunt.

2954. TAB. XCII. Fig. 9. Si magis ac magis admoveatur Tabella recedit Focus, & Radii refracti paralleli fiunt.

Et divergentes hi ſunt, ſi incidentium convergentia
2955. ulterius adhucdum minuatur.

TAB. XCII. Fig. 10. Eodem modo determinamus, quæ locum habent *in tranſitu ex Medio magis refringente in minus refringens;*
2956. & primùm quidem *ſi convexa Superficies ad partem Medii minus refringentis detur.* *Ra-*

Radii paralleli poſt Refractionem in Focum concurrunt.

Etiam *in* Punctum, aut *Focum, conveniunt Radii ex* 2957.
Puncto Radiante manantes, & accedente hoc recedit illud, & contra.

Ita poteſt diſponi Punctum Radians, ut Focus ad di- 2958.
ſtantiam infinitam detur, id eſt, *ut Radii refracti paralleli ſint.*

Si ulterius accedat Punctum radians, refracti divergen- 2959.
tes *ſunt; minus divergentes quàm incidentes, ſi Punctum radians magis diſtet à Superficie quàm Centrum.*

Si autem *Radians detur inter Superficiem & Centrum*, 2960.
Radii refracti magis divergentes erunt.

Si Radii fuerint convergentes, magis in omni caſu con- 2961.
vergentes ſunt.

Experimentum 9.

Utimur Longiori Pyxide A B lateraliter apertâ *; 2962.
per hanc tranſversè, ad Angulos rectos, diſponitur Py- TAB. XCIII.
xis minor F E * in tali ſitu, ut Radii, qui per fora- Fig. 1.
men *d* Pyxidem majorem intrant, & hujus Directio- * 2751.
nem ſequuntur, perpendiculariter tranſeant per Vitrum * 2766.
planum Pyxidis minoris, & ex hac exeant per Vitrum V, cujus convexitas externa eſt.

Pyxis Aquâ repletur, & Radii, qui in Aëre paralleli ſunt, Directionem ſervant in Aquâ *, & in Aë- * 2793.
rem tranſeunt per Superficiem ſphæricam, cujus Centrum ad partem Aquæ datur; in Aere autem convergentes ſunt.

Experimentum 10.

Omnibus manentibus, Tabella T, Vitro convexo 2963.
inſtructa *, ita diſponitur, ut Radii divergentes, per TAB. XCIII.
Superficiem Vitri plani Pyxidis E, in Aquam pene- Fig. 2.
trent; * 2772.

* 2885. trent; tunc Radii, qui divergentes manent in Aquâ *, in Aerem penetrantes, convergentes fiunt.

2964. Si accedat Radians, recedit Focus; & tandem Radii ex Aquâ exeuntes paralleli ſunt.

TAB. XCIII. Fig. 3. Si magis admoveatur Radians ita, ut hoc detur in

2965. Superficie Vitri Plani, divergentes Radii in tranſitu in

TAB. XCIII. Fig. 4. Aerem divergentes manent, ſed minus divergunt quàm in Aquâ.

EXPERIMENTUM 11.

2966. Admoveatur Tabella T Pyxidi E ita, ut Radii convergentes ex Aquâ exeant, & magis convergentes in

TAB. XCIV. Fig. 1. Aere erunt.

2967. Conſiderandi ſuperſunt *Radii, qui ex Medio magis refringente in minus refringens tranſeunt, poſitâ Superficie cavâ ad partem Medii minus refringentis. Si* hi Radii *paralleli ſint, Refractione divergentes fiunt.*

2968. *Si à Puncto radianti procedant, magis ſunt divergentes.*

2969. Et *cum acceſſu Puncti radiantis continuò magis ac magis divergunt.*

2970. *Convergentes Radii, qui ad Centrum Superficiei ſphericæ tendunt, nullam ſubeunt mutationem.*

2971. *Si magis aut minus convergant, Focus imaginarius incidentium ſemper dátur inter Centrum Superficiei Media ſeparantis, & Focum refractorum, qui poteſt* in infinitum *recedere, ita ut Radii refracti paralleli ſint.*

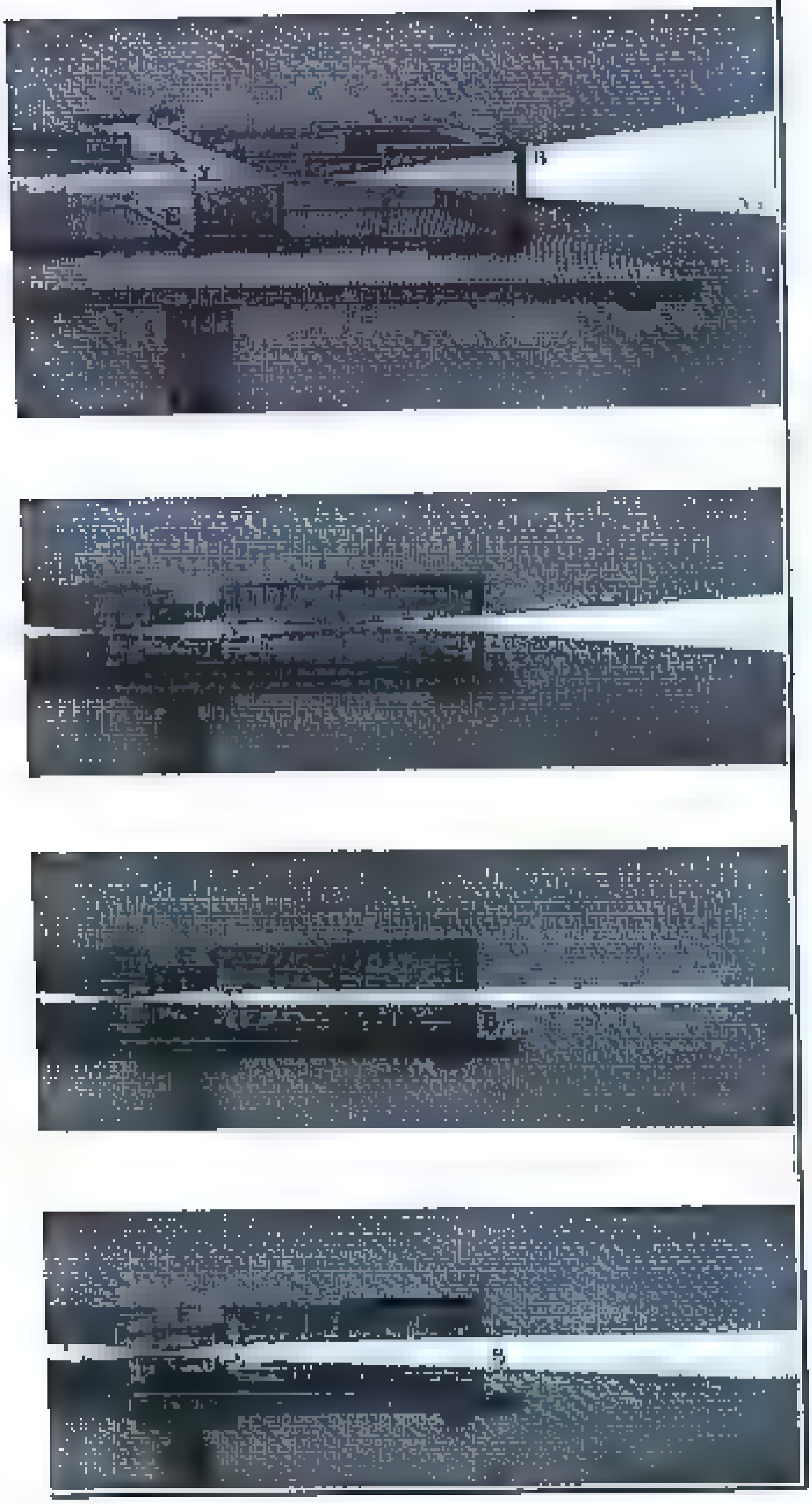
EXPERIMENTUM 12.

2972. Congruit hoc Experimentum cum 9no; tantùm ita

TAB. XCIV. Fig. 2. mutatur ſitus Pyxidis FE, ut Radii per Vitrum R tranſeant; tunc Radii, qui paralleli ſunt in Aquâ, in Aerem penetrantes divergentes fiunt.

Ex-

TAB. XCIII



Experimentum 13.

Si adhibitâ Tabellâ T, Radii in Aquâ divergentes ſint, magis divergentes exeunt, & Accedente Radiante, diſperſio in exitu augetur. 2973. TAB. XCIV. Fig. 3.

Experimentum 14.

Si, admotâ Tabellâ, ut in Exp. 11°, Radii convergentes in Superficiem convexam Vitri R incidant, in tranſitu in Aërem minus convergentes erunt. 2974. TAB. XCIV. Fig. 4.

Accedente Tabellâ T ad Pyxidem E, recedet Focus F, & ita facilè hic removetur, ut Radii paralleli fiant. 2975.

Si tunc magis admoveatur Tabella, Radii in Aëre divergentes erunt. 2976.

Si plura dentur Puncta radiantia, & ex ſingulis Radii directè tranſeant in Medium magis refringens, per Superficiem ſphæricam convexam ad partem Medii minus refringentis, poſitâ Radiantium diſtantiâ ſatis magnâ, hæc ſingula Focum ſuum habebunt *; horum autem unuſquiſque datur, cum ſuo Radiante, in eâdem Lineâ rectâ, quæ per Centrum Sphæræ, cujus portionem efficit Superficies, tranſit. Quando Radiantia omnia æqualiter diſtant ab hac ſuperficie, quæ Media ſeparat, Foci etiam omnes æqualiter ad oppoſitam partem ab hac removentur. Cum verò omnes dictæ Lineæ tranſeant per idem Punctum, duas hæ efficiunt Pyramides, oppoſitas ad verticem, & ſimiles; quare omnes Foci diſponuntur inter ſe, ut ipſa Puncta radiantia, ſed in ſitu inverſo. Si Foci hi in Superficiem albam cadant, & extraneum Lumen non nimium vividum ſit, Picturam inverſam exhibent Punctorum radiantium. Requiritur autem ut Puncta radiantia exiguum 2977. * 2936.

guum occupent Spatium, aliter Radii, à ſingulis procedentibus, non pro omnibus erunt ſimul directi & parum diſperſi.

EXPERIMENTUM 15.

2978. TAB. XCVI. Fig. 1. Singula Puncta, Superficiei Flammæ C, ſunt Puncta radiantia; ad diſtantiam duorum aut trium Pedum à Candelâ ponitur Pyxis P * ita, ut Vitrum, cujus Superficies convexa externa eſt, Candelæ obvertatur, & Lumen, quod per hoc in Pyxidem intrat, juxta hujus Longitudinem feratur.

* 2761.

Pyxis Tabellæ * imponenda eſt, ut illius apertura ad altitudinem Flammæ attolli poſſit. Chartâ AB, obſcuro quocumque Colore tinctâ, Lumen intercipitur, ut hoc tantùm in Pyxidem tranſeat per foramen *d*, cujus Diameter dimidiato Pollici æqualis eſt.

* 2773.

Repletur Pyxis Aquâ, & tentando quæritur ſitus Tabellæ T, albo colore tinctæ *, ut Punctorum radiantium Foci in ſuperficie Tabellæ dentur, & ſinguli Punctum unum illuſtrent; Candelæ Flammam tunc, in ipsâ hac ſuperficie, diſtinctè depictam habebimus, ſed in ſitu inverſo.

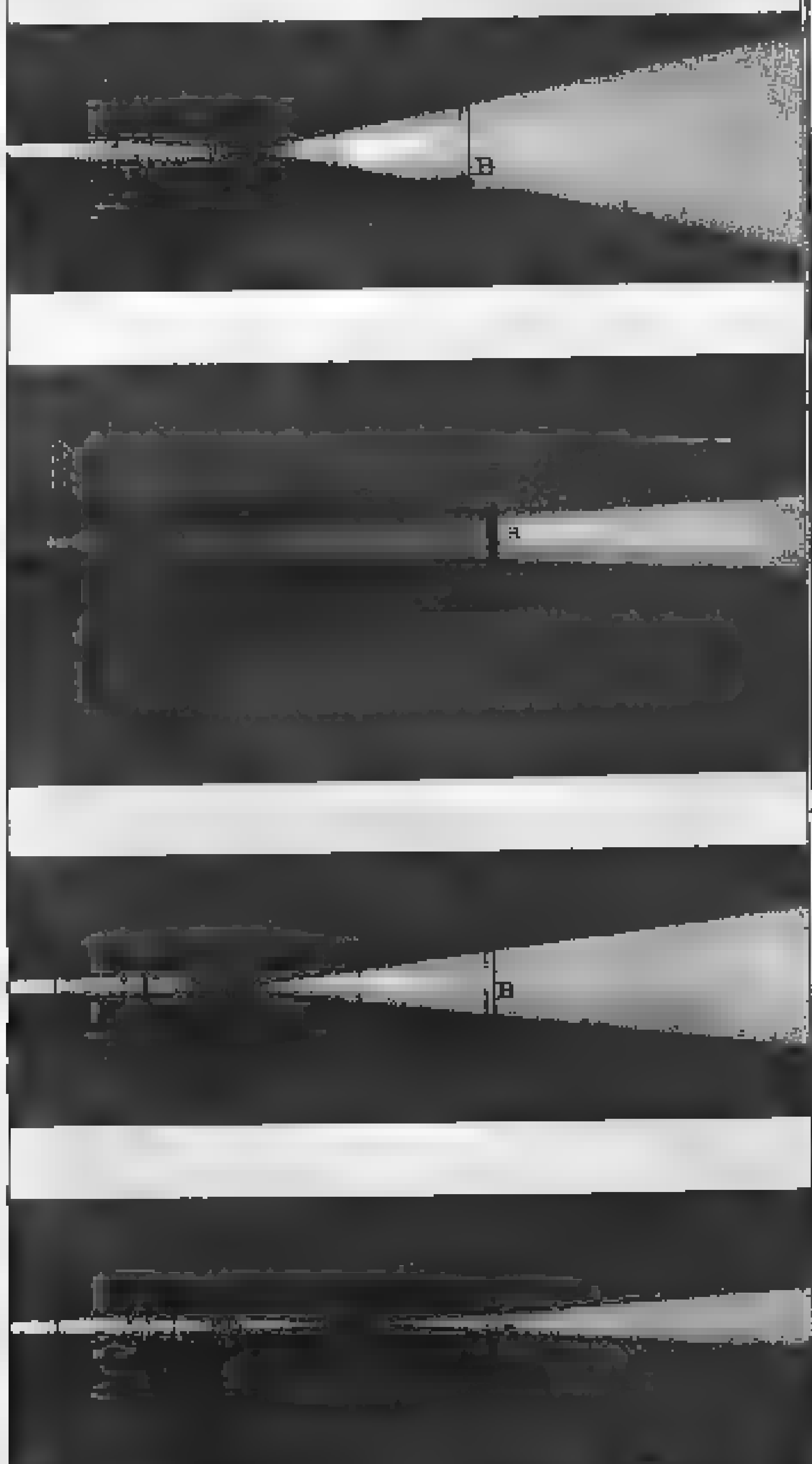
* 2762. 2764.

2979. De Radiis obliquis, parum diſperſis, nunc agam; ſed tantùm, quæ ad hanc Materiam pertinent, indicabo, & hæc in Scholiis ſequentibus demonſtrabo.

2980. TAB. XCVI. Fig. 2. 3. Sit X Medium magis refringens, Z Medium minus refringens; tranſeat Radius AB ex uno Medio in aliud, obliquè incidens in Superficiem ſphæricam, Media dirimentem, & cujus Centrum eſt C. Per hoc ducimus HCD, parallelam ad AB, & determinamus Radium refractum BD *; ad hunc demittimus perpendicularem CL, cui BG parallelam ducimus, ſecan-

* 2919.

TAB XCIV



cantem in G Lineam DC. Per B ad Superficiem, Media ſeparantem, Tangens ducitur, quæ eidem Lineæ DC in H occurrit. Puncta H & L Lineâ junguntur, quæ ſecat BG in I. Si per I, ad AB, ducatur parallela, ſecabit hæc Radium refractum BD in F, in quo Puncto cum hoc Radio concurrunt, poſt Refractionem, omnes Radii ipſi AB paralleli, & parum ab hoc diſtantes.

Si Radii obliqui ſint divergentes, aut convergentes, & parum diſperſi, Focum, aut Punctum diſperſûs, ſequenti conſtructione detegimus. 2981.

Sit R Punctum Radians, aut Focus imaginarius incidentium; RB unus ex Radiis incidentibus, aut hujus continuatio; BF idem Radius refractus*; & hujus continuatio BL; ſit E Focus, aut Punctum diſperſûs, parallelorum à contrariâ parte, juxta directionem FB, procedentium*. 2982. TAB. XCVI. Fig. 4. 5. * 2919. * 2980.

Punctum G determinatur hac proportione, ut Sinus Refractionis ad Sinum Incidentiæ, ita EB ad EG.

Ex Centro C, Superficiei Media ſeparantis, ad Lineas BH, BR perpendiculares demittuntur CL, CD; & Puncta D & L Lineâ junguntur; duciturque RH parallela DL. Si tunc fiat ut RE ad EG, ita HB ad BI, & per I ducatur IF, etiam parallela DL, erit F Punctum quæſitum.

Quando RE & EG in eandem partem diriguntur, etiam ad eandem partem tendunt HB, BF, ut in Fig. 4.; ſi primæ ex his Lineis opponantur, etiam in contrarias partes diriguntur HB, BF, ut in Fig. 5.; quod etiam ita poteſt exprimi: Punctum B ſe ha- 2983.

 bere

bere reſpectu F & H, ut E reſpectu G & R.

2984. Huc referre debemus, quæ de Radiis obliquis in
* 1899. Capite præcedenti habuimus *; demonſtrationes tantùm ſpectare Radios in Plano Figuræ.

2985. Si Radii paralleli efficiant Cylindrum, cujus ſectio
TAB. XCVI. Fig. 2. per Axem habetur inter A B, *a b*, Radii refracti tranſeunt per Lineolam, perpendicularem ad Planum Figuræ in F; & poſtea tranſeunt per ipſam Lineolam D *d*. Si Planum concipiamus inter F & D, in quod Radii directè incurrant, hi ibi efficient Maculam rectangulam, quæ pro Foco, aut Puncto diſpersûs, habetur,
* 1903. quando quadrata eſt *.

2986. Hæc eadem etiam locum habent pro Radiis diver-
TAB. XCVI. Fig. 4. 5. gentibus & convergentibus; Radii omnes tranſeunt per Lineolam, in F perpendicularem ad Planum Figuræ; & in ipſo hoc Plano tranſeunt iidem hi Radii per exiguam portionem Lineæ, quæ tranſiret per R & C, & in qua portio hæc exigua determinaretur interſectione Linearum B F, *b* F, continuatarum ſi neceſſe foret.

Loca autem in quibus Maculæ quadratæ ſunt determinantur conſtructionibus ſimilibus illis, quas in Capite præcedenti dedimus, quod diſtinctiùs explicarem, ſi hæc determinatio, in explicandis phænomenis, ullam utilitatem haberet.

Egimus autem de determinando Puncto F, ut conſtaret, in hiſce occaſionibus locum quoque habere, quod
* 2901. in alio caſu demonſtravimus *; *Radiorum obliquorum, di-*
2987. *vergentium, aut convergentium, quantumvis parum diſpergantur, ſi Media Superficie ſphæricâ ſeparentur, non dari Focum, aut Punctum diſpersûs*; quod ex iis quæ de Maculâ, aut ſpatiolo, per quod Radii inter F & D tranſeunt, fuêre dicta, ſequitur.

Omnes

Omnes mutationes in Lumine, de quibus hoc Capite actum, *eò magis ſunt ſenſibiles, quo Superficies, Media dirimens, eſt* magis curva, id eſt, *minoris Sphæræ portio.* 2988.

SCHOLIUM I.

Demonſtratio Regulæ, de determinandâ Refractione Radiorum directorum, tradita in N°. 2930.

POnamus Radium RB, aut rB, refringi per BF, aut per hujus continuationem Bf; demonſtrandum nobis eſt, poſitis illis, quæ in N°. 1931. fuêre explicata, Refractionem bene eſſe determinatam. 2989. TAB. XCV. Fig. 5. 6. 7. 8.

Angulus Incidentiæ eſt RBC, aut hujus complementum ad duos rectos; Angulus Refractionis eſt CBF, aut hujus complementum ad duos rectos. Si Radius EB ſit incidens, refractus erit Ba *, Angulus Incidentiæ erit EBC, aut hujus complementum ad duos rectos, & Angulus Refractionis aBC, aut hujus complementum ad duos rectos. Anguli hi omnes (aut ſaltem ipſorum complementa, quæ tunc ſunt adhibenda) ſunt exigui, ideoque ſunt ut ipſorum Sinus; ergo, cum conſtans detur ratio inter Sinus Incidentiæ & Refractionis, etiam in hoc caſu, id eſt, *quando Anguli ſunt exigui*, *datur* illa eadem *conſtans Refractionis ratio inter differentiam Angulorum Incidentiæ & differentiam Angulorum Refractionis* *, id eſt, hæc ratio datur inter Angulos RBE, aut rBE, & aBF, aut aBf = BFV *, ut & inter horum Sinus, qui ideò ſunt ut EC ad EB *. Sinus autem hi ſunt in ratione compoſitâ Sinus Anguli RBE ad Sinum Anguli BRV, & ratione Sinus hujus ultimi ad Sinum Anguli BFV.

* 1789. * 16. 17. El. V. * 29. El. I. * 1919.

Prima ratio illa eſt quæ datur inter RE & EB *. Secunda ratio datur inter FB & RB, aut VF & RV, propter exiguum arcum BD: ergo * 1913. 1914.

EC, EB :: RE × VF, EB × RV.

EB × RE × FV = EC × EB × RV, aut RE × FV = EC × RV.

Et RE, EC :: RV, VF. Quod demonſtrandum erat.

SCHOLIUM II.

Demonſtratio de Refractione Radiorum parallelorum obliquorum, in N°. 1980. explicatâ.

SInt AB, *ab*, Radii paralleli; horum refracti BD, *bd*; ponimus etiam reliqua, quæ in N°. 1980. fuêre indicata. 1990. TAB. XCVI. Fig. 2.

Ex

* 2919. Ex Refractione ſequitur *bd*, *d*C : : BD, DC*;
Altern. Divid. & iterum Altern. *dm*+*eb*, D*d* : : BD, DC.
Triangula D*dm* & DBG ſunt ſimilia; &
D*d*, *dm* : : DG, BD.
Ergo ex æquo perturb. *dm*+*eb*, *dm* : : DG, DC;
2991. Divid. *eb*, *dm* : DG-DC = CG, DC.
Quærimus autem Punctum F, in quo interſectio datur Radiorum BD, *bd*.
Propter Triangula ſimilia BF*e*, DF*m*,
2992. B*e*, D*m* : : BF, FD.
Ratio inter B*e* & D*m* componitur ex tribus rationibus B*e* ad *eb*, *eb* ad *dm*, & tandem *dm* ad D*m*, quas tres rationes determinamus. Ductâ GN parallelâ BD, Triangula B*eb* & BGN ſunt ſimilia, &
B*e* : *eb* : : BG : GN
* 2991. *eb* : *dm* : : CG : DC* : : BL : LD; propter parallelas BG, LC.
dm : D*m* : : DB : BG, propter Triangula ſimilia D*dm*, BDG.
Ergo B*e* ad D*m*, ut Productum antecedentium BG×BL×DB, ad Productum conſequentium GN×LD×BG, in qua etiam ratione BF ad FD*,
* 2991. Sed GN×LD = BD×GO, nam, propter Parallelas DB, GN,
BD, GN : : DL, GO.
Ergo BF, FD : : BG×BL×DB, BD×GO×BG : : BL, GO; in quâ eâdem ratione BI ad IG, propter Triangula ſimilia BLI, IGO.

Linea ergo ducta per I parallela GD determinat Punctum F, tunc enim BF, FD : : BI, IG.

2993. Si concipiamus Planum Figuræ rotari circa Lineam fixam DCH, Radii AB, *ab*, rotantur ita, ut efficiant Cylindros, qui Axem communem habent DH; omnes Radii huic Axi paralleli, qui inter Superficies horum Cylindrorum continentur, mutuis interſectionibus efficiunt Circulum, quem Punctum F, in dictâ revolutione deſcribit. Radii parum diſperſi, de quibus in N°. 2980. egimus, inter dictas Cylindrorum Superficies continentur, ergo hi, mutuis interſectionibus, exiguam portionem efficiunt dicti Circuli, id eſt, tranſeunt per Lineolam, ad planum Figuræ perpendicularem in F, ut monuimus*.
* 2985.

S C H O L I U M III.

De Refractione Radiorum obliquorum, divergentium aut convergentium, de quibus in N°. 2982.

2994 TAB. XCVI. Fig. 4. POſitis quæ in N°. 2982. fuêre explicata, concipimus Radium R*b* qui refringitur per *b*F, concurrens in F cum Radio refracto BF, demonſtrandum Punctum F benè fuiſſe determinatum.

Centro R, per B, deſcribitur Arcus B*m*; Centro F, per *b*, deſcribitur Arcus *bn*, Centro B, per Puncta L, D, & E, deſcribuntur Arcus L*l*, D*d*, E*e*.

Triangula CBL, B*bn*, ſunt ſimilia; nam ſunt Rectangula, & præterea ſunt

ſunt æquales Anguli *bBn* & BCL; quia utriuſque complementum ad Angulum rectum eſt CBL, quod pro BCL ex proprietate Triangulorum ſequitur *, & pro *bBn* ex eo, quod tres Anguli *bBn*, *bBC*, CBL, valeant duos rectos *, & horum Medius rectus ſit. * 32. El. I. * 13. El. I.

Eodem modo probamus ſimilia eſſe Triangula rectangula *Bbm*, BCD, quorum Anguli *bBm*, CBD ſunt æquales, quia *m*BC eſt utriuſque complementum ad Angulum rectum. Ergo

bn, B*b* :: BL, BC.

B*b*, B*m* :: BC, BD,

& ex æquo *bn*, B*m* :: BL, BD :: BH, BR. 2995.

Ratio autem ipſius *bn* ad B*m*, componitur ex rationibus *bn* ad L*l*, L*l* ad D*d*, D*d* ad E*e*, E*e* ad B*m*.

Rationes ſingulas detegimus. 2996.

Propter Triangula ſimilia F*bn*, BL*l*,

bn, L*l* :: FB, BL :: IB, BD.

Pro Radio incidente RB, & refracto BF, Sinus Refractionis eſt CL, & Sinus Incidentiæ CD, pro *a*B & B*e*, hi idem Sinus ſunt C*l*, C*d*. Ideo, propter conſtantem inter hos Sinus rationem *, * 1800.

L*l*, D*d* :: CL, CD* :: BE, EG. * 19. El. V.

Propter Triangula ſimilia BD*d*, BE*e*, & RE*e*, RB*m*,

D*d*, E*e* :: BD, BE,

E*e*, B*m* :: RE, RB.

Ergo ratio *bn* ad B*m*, id eſt, BH ad BR*, componitur ex his quatuor, IB ad BD, BE ad EG, BD ad BE, & RE ad RB. * 2995.

Ratio compoſita ex rationibus IB ad BD, BD ad BE, BE ad EG, illa eſt quæ datur inter IB & EG; quæ ergo ſola jungenda eſt cum ratione RE ad RB; & habemus

RE × IB, RB × EG :: BH, BR :: BH × BI, BR × BI * * 1. El. VI.

Diviſis antecedentibus, primæ & ultimæ ex his rationibus, per IB, & conſequentibus per BR, datur

RE, EG :: BH, BI.

Unde conſtat in conſtructione Ni. 2983. Punctum I, ideoque F, bene fuiſſe determinatum.

Si, ut illa pateant, quæ in N°. 2986. fuere explicata, ad hoſce caſus velimus referre, quæ in Nis. 2907. & 2993. fuere demonſtrata, debemus concipere planum Figuræ rotari circa Lineam fixam RC, & tunc, quæ de Radiis AB, A*b*, in hiſce Nis fuere dicta, ad Radios RB, R*b* referenda erunt. 2997.

CAPUT IX.

De Motu Luminis trans Medium magis refringens. Ubi de Lentium affectionibus.

2998. *Vitrorum* frequens uſus eſt; Aëre denſius eſt Vitrum, & pro ratione Denſitatis magis refringens *; & ex Aëre in Aërem, trans Vitrum, Radii penetrant. Pro variis Superficiebus, quibus terminatur Vitrum, diverſas in hoc Motu Lumen mutationes ſubit; quæ ut determinentur, Vitra, aut Media quæcunque, Medio minus refringente circumdata, & variis Superficiebus terminata, examinanda ſunt. *Conſiderando ſolas Superficies planas, & ſphæricas, ſex Claſſes dantur.*

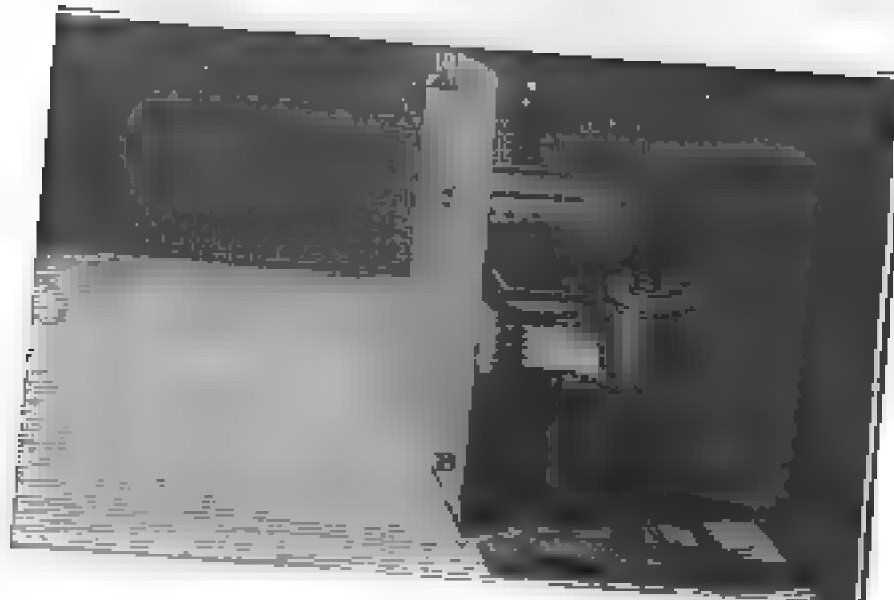
* 2830.

2999. 1. Medium tale planum eſt ab utrâque parte. 2. Ab unâ parte planum ad alteram convexum. 3. Ab utrâque parte convexum. 4. Ab unâ parte planum, ad alteram cavum. 5. cavum utrimque. 6. Terminatur Superficie cavâ, & oppoſita convexa eſt.

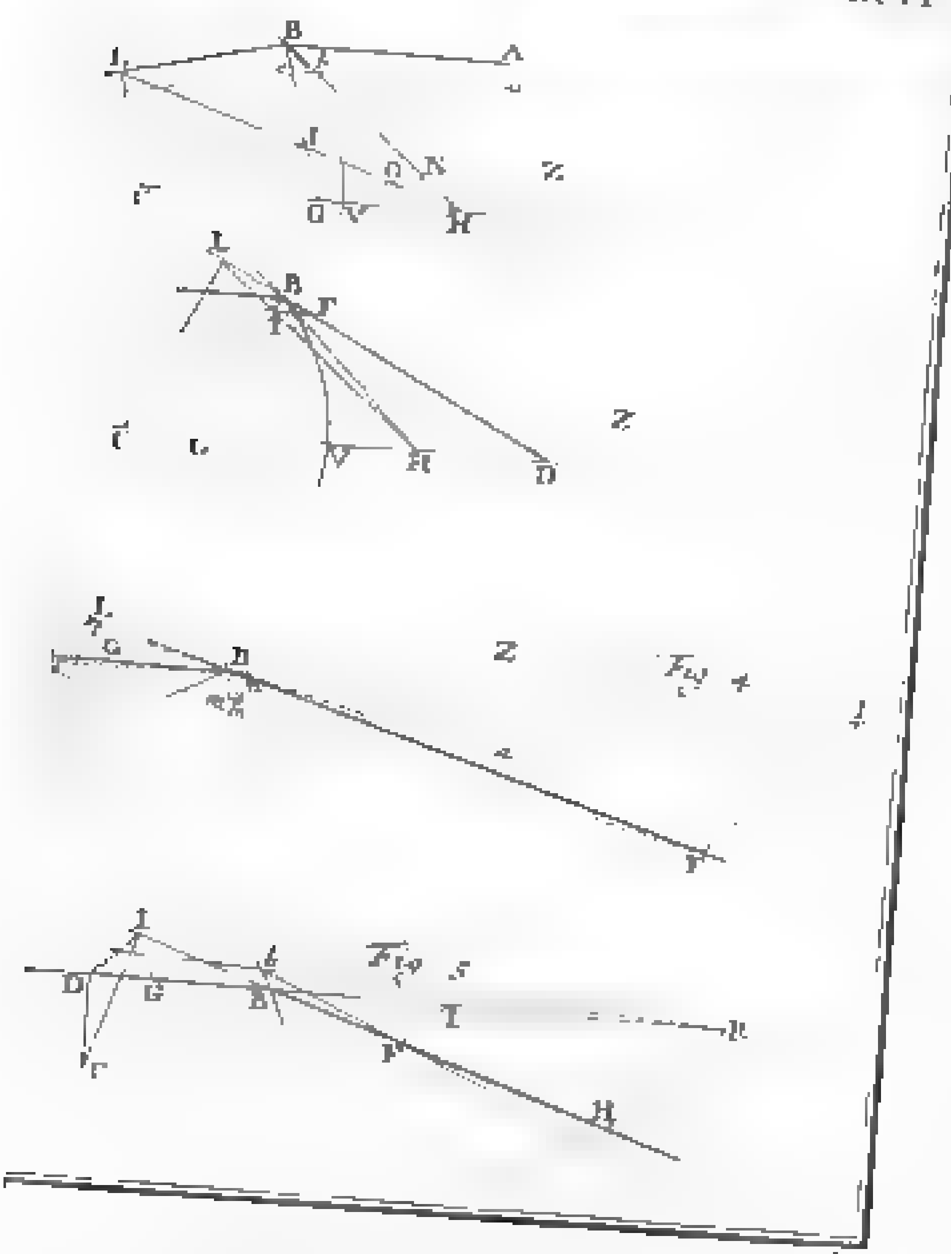
DEFINITIO I.

3000. *Si* de Vitro agatur, & *craſſitiem non magnam habeat, in quinque ultimis caſibus, Vitrum tale Lens Vitrea dicitur.*

3001. In ſecundo & tertio caſu Lens dicitur convexa; ſi tamen hi caſus diſtinguendi ſint, in ſecundo caſu dicitur plano-convexa. Eodem modo in quarto caſu dicitur plano-cava; licèt & hicce caſus cum quinto ſequenti ad cavas Lentes generaliter referatur. Lens autem cavo-convexa ad cavas aut convexas Lentes refertur, prout illa, aut hæc Superficies, prævalet; in quo



TAB XCVI



quo ultimo caſu Lens dicitur Meniſcus. Prævalet autem Superficies cujus curvatura major eſt, id eſt, quæ minoris Sphæræ portio eſt.

DEFINITIO 2.

In omni Lente, aut Medio quocunque, ut dictum terminato, Axis vocatur Linea recta, quæ ad ambas Superficies perpendicularis eſt. 3002.

Quando ambæ Superficies ſunt ſphæricæ, per ambarum Centra tranſit Axis; poſitâ verò alterâ Superficie planâ, perpendiculariter ad hanc per alius Centrum procedit. 3003.

Lentes regulares orbiculares ſunt, & Axis per Lentis Centrum tranſit, in quo caſu hanc benè centratam dicunt. 3004.

In tranſitu Luminis per Medium, duabus Superficiebus planis parallelis terminatum, *Radiorum Directio non mutatur* *, qui caſus *in Vitris planis* extat. 3005. * 3792.

In demonſtrandis, quæ ſpectant tranſitum Luminis per Lentes, tantùm conſiderabimus Radios parum diſperſos, ut in præcedentibus, & primùm quidem directos. Tales verò illi ſunt, inter quos unus datur, qui cum Axe Lentis coincidit *. 3006. * 1878. 3002.

Lentium convexarum quarumcunque proprietas eſt, quod Radii in tranſitu versùs ſe mutuò inflectantur; eò magis, quo major eſt convexitas: Cavarum autem, *quod Radii à ſe mutuo deflectantur; magis pro majori cavitate.* 3007. 3008.

Nam per Vitrum planum Radiorum Directio non mutatur *; inflectendo autem unam, aut ambas Superficies, alia datur Radiorum Directio: magis Lentis Axem versùs inflectuntur ex convexitate Superficiei Vitri, & excavando Superficiem ab Axe deflectuntur; 3009. * 3005.

 ut

ut claré patet in omni caſu, comparando Inflexionem in Superficie planâ ad Axem perpendiculari, cum inflexione in Superficie ſphæricâ. Et differentia inflexionum, id eſt, Directionis Radiorum mutatio, cum diſtantia ab Axe creſcit. Ex quibus Lentium proprietates ſequentes deducimus.

3010. *Radios parallelos, tranſeundo per Lentem convexam, in Focum concurrere.*

3011. *Radios divergentes aut minus divergere, aut parallelos fieri aut tandem convergere, in quo caſu recedente Puncto Radiante accedit Focus, & vice verſa*: Caſus autem hic extat, quando Punctum Radians à Lente magis removetur, quàm ab hac diſtat Focus Radiorum parallelorum.

3012. Tandem *Radios convergentes magis in egreſſu Luminis convergere.*

EXPERIMENTUM I.

3013. TAB. XCVII. Fig. 1. In hoc, & ſequentibus Experimentis, utimur Pyxidi longiori AB *, quam ſæpius jam adhibuimus; hanc ad latera claudimus. Radium horizontaliter dirigimus, ut in multis præcedentibus Experimentis; juxta hujus Directionem Pyxidem diſponimus, in quam per foramen *d* Lumen intrat. Radii paralleli tranſmittuntur per Lentem convexam, Tabellæ T inſertam *, convergentes fiunt, & concurrunt in R.

* 2755. * 2772.

In hoc, & ſequentibus Experimentis, Radios ſenſibiles præſtamus, adhibito Pulvere albo *, ut ſæpius jam diximus.

* 2801.

3014. Radiis hiſce convergentibus ſæpe jam uſi fuimus; poſt interſectionem in R diſperguntur, & R eſt Punctum Radians, quod ſæpius quoque in Experimentis fuit

fuit adhibitum; nunc autem cauſam explicavimus hujus Effectûs in tranſitu per Lentem.

EXPERIMENTUM 2.

Omnibus manentibus, ſecundam, Pyxidi AB, inſerimus Tabellam S, ipſi T ſimilem, quæ etiam contineat Vitrum convexum; Radii divergentes, ex R profluentes, convergentes fient, & in Focum F concurrent, ſi diſtantia RS ſatis magna ſit. 3015. TAB. XCVII. Fig. 1.

Si minuatur diſtantia hæc, Focus F recedet; & ita hic removeri poterit, ut Radii ex Lente S exeuntes paralleli ſint. 3016. TAB. XCVII. Fig. 2.

Si tunc magis minuatur dicta diſtantia RS, Radii exeuntes divergentes ſunt, ſed minus divergentes quàm incidentes 3017. TAB. XCVII. Fig. 3.

EXPERIMENTUM 3.

Reliquis manentibus, ita Tabella T alteri S admovenda eſt, ut Radii in Lentem hujus Tabellæ convergentes incidant; & exeuntes magis convergentes erunt. 3018. TAB. XCVII. Fig. 4.

Lentium cavarum proprietates ex generali Propoſitione * quoque deducimus. 3019. * 3008.

Radii paralleli, tranſeundo per Lentem cavam, divergentes fiunt. 3020.

Divergentes magis divergunt. 3021.

Convergentes aliquando minus convergunt; ſi, in hoc caſu, incidentium Radiorum convergentia minuatur ita hi poterunt dirigi, ut exeuntes paralleli ſint; ſi tunc adhucdum minus convergentes fiant incidentes, in exitu diſpergentur. 3022.

EXPERIMENTUM 4.

Hoc Experimentum inſtituitur ut primum *; ſed loco Tabellæ T aliâ utimur Q, Lente cavâ inſtructâ. 3023. TAB. XCVIII. Fig. 1. * 3013.

Radii paralleli, per hanc tranſeuntes, divergentes emergunt.

EXPERIMENTUM 5.

3024. Omnibus manentibus, Tabellam T quoque adhibe-
TAB. XCVIII. mus, qua in memorato Experimento 1°. uſi fuimus *;
Fig. 2. hujus ope efficimus punctum Radians R, ex quo Ra-
* 3013. dii divergentes in Lentem cavam Tabellæ Q incidunt, & magis divergentes exeunt.

EXPERIMENTUM 6.

3025. Iiſdem manentibus admoveatur ita Tabella T ipſi
TAB. XCVIII. Tabellæ Q, ut Radii convergentes in Lentem cavam
Fig. 3. incidant, emergentes minus convergentes erunt.

3026. Ita poteſt admoveri T, ut Radii ex Lente cavâ
TAB. XCVIII. emergentes paralleli ſint.

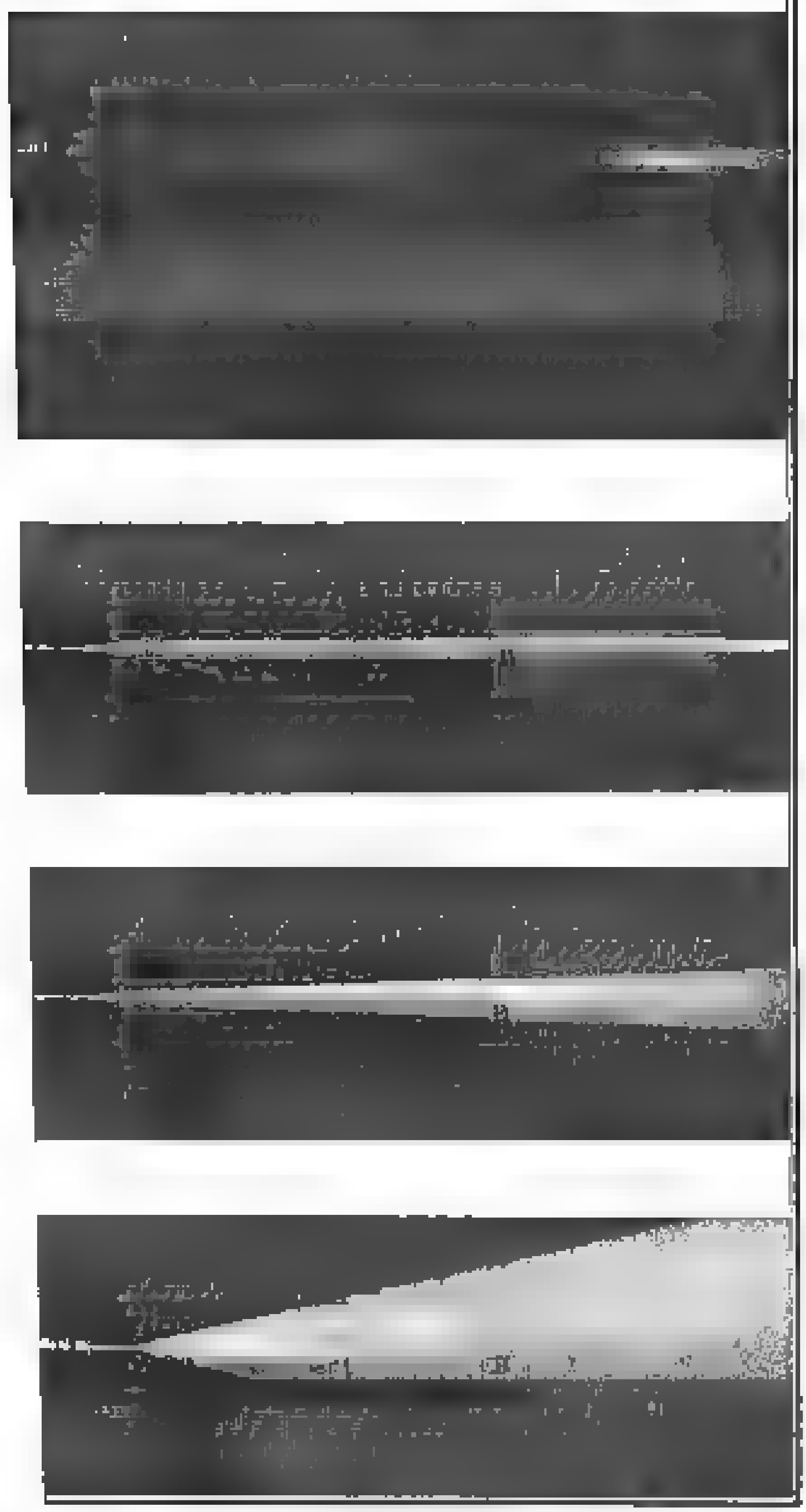
Fig. 4. Admotâ adhucdum magis Tabellâ T, Radii ex ſe-
3027. cundâ Lente exeuntes divergentes ſunt.

TAB. XCVIII. Generales Lentium affectiones demonſtravimus, de
Fig. 5. ipſis Refractionibus accuratè determinandis nunc agam;
3028. ſed Propoſitiones tantùm indicabo, & has in Scholiis ſequentibus demonſtrabo.

3029. *Datâ Lente, duabus Superficiebus Sphericis terminatâ, quæritur Punctum concursûs, aut diſpersûs, Radiorum parallelorum.*

3030. Multiplicatur Rectangulum ex Semi-diametris Superficierum per numerum, qui ſinum Refractionis in Vitro exprimit, & dividitur productum per differentiam Sinuum in Aëre & Vitro. Diviſo quotiente hoc per diſtantiam inter Centra, id eſt, per ſummam Semi-diametrorum, quando utraque Superficies eſt cava, aut convexa, & per differentiam, quando una cava eſt &
3031. altera convexa, in quotiente dabitur *diſtantia Puncti quæſiti*

TAB. XCVII.



TAB XCVIII



ſiti à Lente; quæ *eadem eſt à quacumque parte Radii procedant.*

Ratio Refractionis ex Aëre in Vitrum illa eſt, quæ datur inter 17 & 11*, proximè ut 3. ad 2. Ergo multiplicatio fit per 11 & diviſio per 6; aut ſimpliciter multiplicatio per duo. 3032. * 1811.

Si Superficies una plana fit, Semi-diameter fit infinita, & pro æquali habetur ipſi ſummæ aut differentiæ Semi-diametrorum; in hoc caſu Semi-diameter Superficiei ſphæricæ multiplicatur per 11, & dividitur per 6; aut duplicatur, neglectâ accuratiori determinatione. 3033.

Puncta, quæ hiſce computationibus detegimus, ſunt Puncta concurſûs, ſi agatur de Lentibus convexis *, & Puncta diſperſûs ſi cavæ fuerint *. 3034. * 3007. * 3008.

Si Radii directi, divergentes aut convergentes, in Lentem incidant, Motum poſt tranſitum hac proportione detegimus.

Ut diſtantia, inter Punctum, ad quod Radii incidentes pertinent, & Punctum parallelorum Radiorum, à contrariâ parte procedentium, ad diſtantiam inter primum ex his Punctis & ipſum Vitrum, ita ultima hac diſtantia ad diſtantiam inter Punctum incidentium & Punctum quæſitum refractorum. 3035.

Circa quam proportionem obſervamus, Punctum Refractorum ſemper dari reſpectu Puncti incidentium ad eandem partem, ad quam reſpectu hujus ejuſdem datur indicatum Punctum parallelorum. 3036.

Sit R Radians, aut Focus imaginarius incidentium; E Focus, aut Punctum diſperſûs, parallelorum à contrariâ parte procedentium; F Focus, aut Punctum diſperſûs, refractorum, juxta Regulam ſunt RE, RV, RF, in continuâ proportione. 3037. TAB. C. Fig. 1. 2. 3.

In

* 3030. In motu contrario, ſumtâ V e æquali VE *, proportionales erunt F e, FV, FR.

Quæ diximus ſpectant Radios directos, inter quos unus coincidit cum Axe Lentis, qui in tranſitu Directionem ſuam ſervat. Hoc autem non eſt peculiaris
3038. hujus *Radii* proprietas; *omnes, qui per Centrum Lentis tranſeunt Directionem* quoque *ſervant*.

3039. Sit V Punctum medium Lentis; AB hujus Axis; TAB. XCIX. Fig. 1. CD Radius incidens, qui, refractus per DE, tranſeat per V; hic, ſi Lens ſit æqualiter convexa, aut cava, ad utramque partem, exibit ex Vitro in E, ubi Superficies parallela eſt Superficiei in D, & refractus Radius EF
* 2792. parallelus erit incidenti CD *; id eſt, eandem ſequetur Directionem. Si Lens tenuis ſit, Lineæ CD & EF ſenſibiliter eandem efficiunt rectam.

3040. Si Lens inæqualiter convexa, aut cava, ſit, Punctum interſectionis Radiorum, non deflexorum, non in medio craſſitiei Vitri datur. Quando una Superficies Lentis plana eſt, Punctum hoc datur in interſectione Axeos Lentis & Superficiei ſphæricæ. In Lente cujus una Superficies cava eſt, & altera convexa, Punctum, de quo agitur, extra Lentem datur ad partem Superficiei, quæ eſt portio minoris Sphæræ.

3041. *Si plures Radii per idem hoc Punctum tranſeant, incidentes, & refracti, duas efficiunt Pyramides ſimiles, quæ,* in eodem illo Puncto, *Verticem communem habent.*

3042. *Si Radii incidentes ſint obliqui, paralleli, aut ad Punctum pertinentes,* quamvis *parum* ſint *diſperſi, refracti, non ad unum Punctum pertinent*; propter duplicem irregularitatem in Refractione, primam in ingreſſu, ſecun-
* 1987. dam in egreſſu *.

Si

Si tamen *Radii ſint parum obliqui, & per Centrum Lentis tranſeant, Refractio vix differt à Refractione directorum.* 3043.

Sit R Punctum Radians in Axe Lentis, ita à Lente convexâ V remotum, ut Focum habeat F; ſit *r* aliud Radians, & *r* V *f* Radius cujus Directio non mutatur *; cum hoc alii, parum diſperſi, concurrunt ad diſtantiam V *f*, quæ, ſi *r* V æqualis ſit R V, vix differt ab V F. 3044. TAB. XCIX. Fig. 2. * 3038.

Mathematicè ſi rem conſideremus, V F ſuperat V *f*, & concurſus directus magis perfectus eſt, ſed differentiæ exiguæ ſunt, ut detegimus, ſi attendamus ad demonſtrata de Radiis obliquis in Capite præcedenti.

Si præter hæc & plura alia dentur radiantia, ex quibus etiam Radii parum obliqui in Vitrum incidant, Lineæ rectæ, quæ ex ſingulis Radiantibus ad horum Focos tendunt, efficiunt duas pyramides oppoſitas ſimiles *, quarum una pro Baſi habet ipſa Radiantia, altera horum Focos. 3045. * 3041.

Si Foci hi in Planum album cadant, ſingula Puncta radiantia illuſtrant Punctum reſpondens in Plano; & omnes Foci ſimul dant Picturam inverſam Radiantium, qualem ſimilem jam antea exhibuimus *. 3046. * 2977.

Experimentum 7.

Tabellam cum Lente * Menſæ mobili * imponimus; Menſam attollimus, ut Lens ad eandem altitudinem detur cum Flammâ Candelæ, alii Menſæ, ad diſtantiam quamcumque, impoſitæ. Convertimus Lentem, ut hujus Axis per Flammam tranſeat; dabitur Candelæ Pictura inverſa in chartâ, ad juſtam diſtantiam poſitâ, & Lenti parallelâ. 3047. * 1770. * 1774.

Kkkkk Pi-

3048. Pictura hæc eſt omnium maximè perfecta, quando Radii per medium Lentis tranſeunt; ſi tamen tectâ Lente Radii tantùm tranſmittantur per aperturam, à Puncto ab Axe Lentis parum remotam, Figura Flammæ ſatis diſtincta erit, propter exiguam obliquitatem Radiorum à Candelâ procedentium. Locus etiam Picturæ idem erit; nam Radii, qui in hoc caſu, Focum efficiunt, concurrerent cum Radio non deflexo, ſi hic non interciperetur.

EXPERIMENTUM 8.

3049. Rebus manentibus, ut in Experimento præcedenti, Chartâ nigrâ tegatur Lens, relictis in Chartâ tribus aut quatuor aperturis minoribus, quartæ parti Pollicis Diametros æquales habentibus; Pictura Flammæ eodem modo, ut in dicto Experimento præcedenti, in Plano albo exhibetur; ſed, mutato ſitu Plani, tot habemus imperfectas repræſentationes Flammæ, quot dantur aperturæ, per quas Lumen tranſit.

3050. Ut ope Lentis convexæ Flammam Candelæ exhibemus, ſic ipſum Corpus ſolare, poſitâ Lente, ut hujus Axis per Solem tranſeat, exhibere poſſumus; in hoc caſu Radii Solares, qui per integram Lentem tranſeunt, in exiguum ſpatium reducuntur, in quo
3051. caſu *Lens convexa eſt Vitrum cauſticum.*

EXPERIMENTUM 9.

3052. Detur Lens convexa ut V, cujus diameter ſit ſex
TAB. C. Fig. 4. Pollicum; dirigatur hæc, ut unus ex Radiis Solaribus coincidat cum Lentis Axe; ſi hæc Radios parallelos, quales ad ſenſum ſunt omnes, qui à ſingulis Punctis Solis procedunt, colligat ad Diſtantiam trium Pedum, & ibi ponatur Corpus quod facile comburitur, ut Lignum,

Lignum, in quod imago Solis cadat, Flammam concipiet. 3053.
Cùm verò imago hæc non admodùm ſit exigua, non tantùm propter ipſius Solis magnitudinem, ſed etiam quia, propter Lentis magnitudinem, imperfecta Pictura eſt *, auxilio ſecundæ Lentis convexæ, per quam * 2895.
Radii magis convergentes fiunt *, coarctatur ſpatium, * 3022.
in quo Combuſtio fit.

Secunda hæc Lens præcipuè neceſſaria eſt, quando prima Lens magna eſt, diametrum habens duorum aut trium Pedum. Hiſce Ignis violentia in immenſum augetur.

SCHOLIUM.

Demonſtrationes Regularum de Refractionibus per Vitra in Nis. 3030. & 3035. traditarum.

Sit V Lens duabus Superficiebus ſphæricis terminata, C & D Centra 3054.
Superficierum. Ponamus dari Radium, qui cum Axe Lentis coincidit TAB.
& rectâ viâ tranſit per EVR; ſit AB Radius ab hoc parum diſtans, & XCIX.
huic parallelus, quærimus Punctum F, in quo Radii tales, poſt tranſi- Fig. 3. 4. 5.
tum per Vitrum, cum Axe concurrunt, aut retrorſum continuati concurrerent.

Sit R Punctum, ad quod hi Radii pertinent poſt primam Refractionem, dum in Vitrum penetrant, id eſt, R eſt Focus imaginarius, aut Punctum diſperſus, Radiorum in Vitro poſt primam Refractionem.

Sit E Punctum ad quod pertinerent paralleli à contrariâ parte procedentes, ſi hi per oppoſitam Superficiem in Vitrum penetrarent, & in hoc motum continuarent. Sit ulterius ratio, quæ datur inter Sinum Incidentiæ in Aere & Sinum Refractionis in Vitro, illa quæ datur inter *m* & *n*.

Habemus EV, EC :: RV, RD :: *m*, *n* : * * 2979.
Convert. & Altern. EV, RV :: CV, DV 2022.
Comp. aut Divid. RE, RV :: DC, DV

Eadem prima proportio dat Divid. CV, EC :: *m* − *n* : *n*; id eſt, $EC = \frac{n \times CV}{m - n}$.

Radii, qui in Vitro diriguntur ad R, in Aere diriguntur ad F ita, ut
RE, RV :: EC, VF * :: DC, DV. * 2979.

Si pro EC ponamus $\frac{n \times CV}{m-n}$ Proportio mutatur in hanc CD : DV : : $\frac{n \times CV}{m-n}$, VF ; unde immediatè deducitur Regula N°. 3030.

3055. TAB. C. Fig. 1. 2. 3. Sit V Lens, R Punctum incidentium, E Focus aut Punctum diſperſûs parallelorum a contrariâ parte procedentium ; Quæritur F, Focus, aut Punctum diſperſus, Radiorum ad R pertinentium. Radii incidentis RB, aut *r* B, refractus eſt BF, aut B*f*, ſi EB, aut *e* B, ſit incidens, refractus erit B*a* * ; & cum agatur de Radiis directis, parum diſperſis, Angulus RBE, aut RB*e*, quem incidentes efficiunt, ſe habet ad Angulum, quem horum refracti in Vitro efficiunt, ut Sinus Refractionis in Aëre ad Sinum Refractionis in Vitro * : ſic etiam Angulus, quem hi ultimi in Vitro continent ad Angulum, quem in Aëre refracti efficiunt, id eſt, ad Angulum *a*BF, aut *a*B*f*, ut Sinus Incidentiæ in Vitro ad Sinum Refractionis in Aëre ; hæ autem rationes ſeſe mutuò destruunt, ergo ſunt æquales Anguli RBE aut RB*e*, & *a*BF, aut *a*B*f*, cui ultimo æqualis eſt BFV. Idcirco Sinus Angulorum EBR & BFV *, eandem rationem habent ad Sinum Anguli BRV.

* 1789.

* 1809. 17. El. V.

* 7. El. V.

* 1915. 1924. Prima ex his rationibus illa eſt, quæ datur inter RE & EB *, aut EV. Secunda eſt ratio quæ datur inter RB & FB ; aut RV & FV ; quia exigua eſt VB. Ergo

RE, EV : : RV, FV.

Converſione rationis RE, RV : : RV, RF. Quod habuimus in N°. 3035.

CAPUT X.

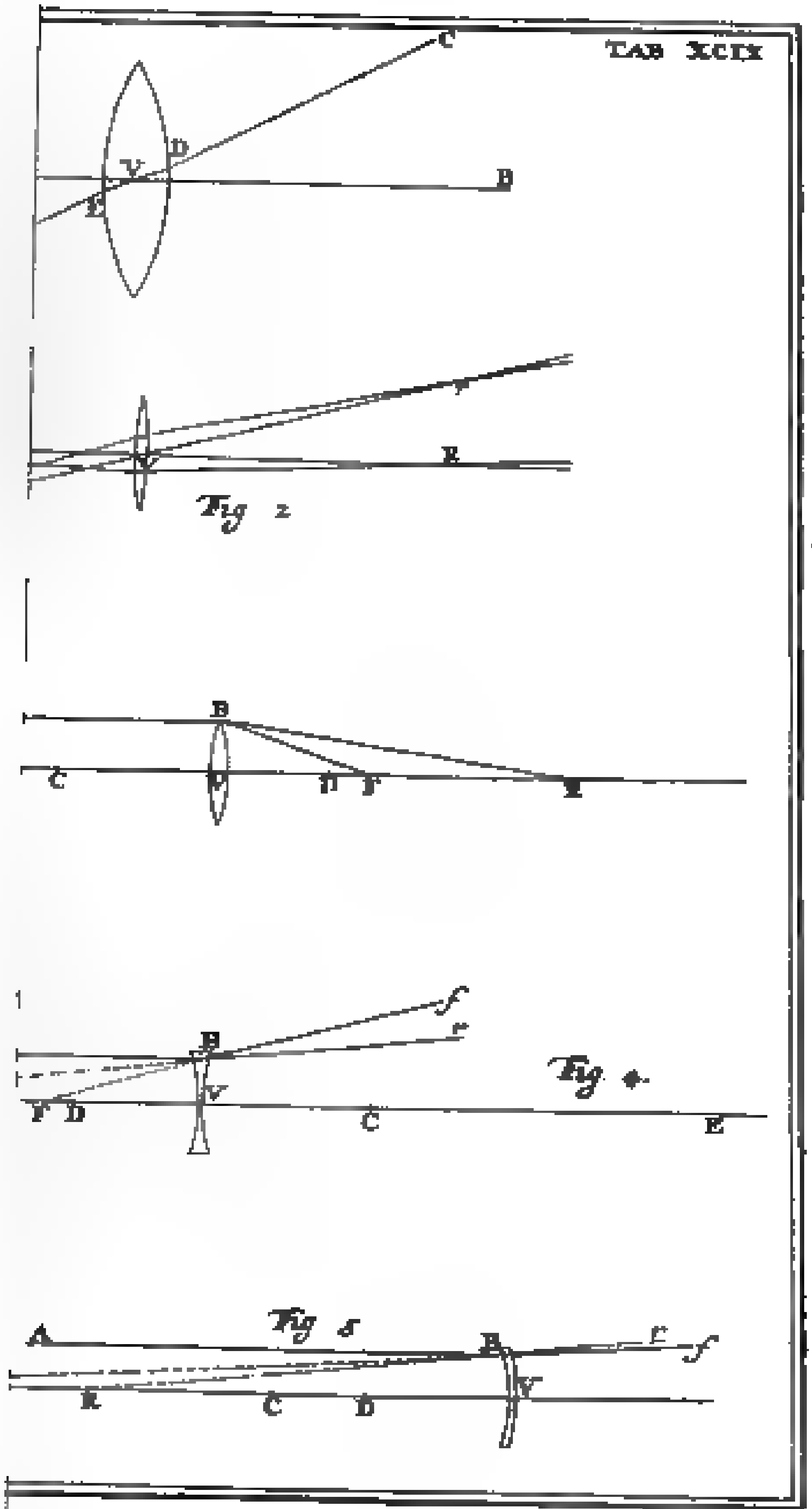
De Viſu, ubi de Oculi conſtructione.

3056. QUas Luminis proprietates Refractioniſque Leges explicavimus, mirandum, in Objectis Menti noſtræ repræſentandis, uſum habent.

His Legibus Objecta in fundo Oculi pulcherrimè, propriis ſuis Coloribus ornata, depinguntur ; hæcque Pictura, ut in ſequentibus dicam *, occaſio eſt Idearum, quæ in Mente circa res viſas excitantur.

* 3074.

Quomodo autem hæc Pictura in Oculo efficiatur, explicari non poteſt, niſi examinatâ novâ Luminis proprie-


TAB XCIX
Fig 2
Fig 4
Fig 5

prietate; Radiorum nempe diviſibilitate captum noſtrum ſuperante.

Corpora pleraque, inter hæc opaca omnia, exactiſſimè 3057.
polita, ut & perfectè nigra, excipias, ſi quæ dantur, dividendi Luminis proprietatem habent; *repercutiunt Lumen ita, ut à ſingulis Punctis Radii* repercuſſi dividantur, & *omnes partes versùs recedant, & ſingula Puncta Corporis ſint quaſi Puncta radiantia*, quibus Lumen omnes partes versùs diſpergitur.

Unde deducimus Methodum, qua Objecta in Plano 3058.
albo depinguntur; ſingula enim Puncta Corporis illuminati, & remoti, ex quibus Radii ad Lentem convexam perveniunt, poſt Lentem Focum ſuum habent *. * 3012.
Objectorum diſtantium, licèt inæqualiter, Foci ſenſibiliter eandem ad diſtantiam à Lente dantur; hiſce in eodem Plano, Objecta hæc, repræſentari poſſunt, ut de Flammâ antea diximus *. Repræſentatio hæc, ut * 3047.
de illâ vidimus, inverſa eſt, propter Radiorum interſectionem tranſeundo per Lentem; & ſenſibilis eſt in Loco obſcuro, in quo Lumen per ſolam Lentem intrat, & quidem illud ſolum, quo Objecta depinguntur.

Hæc obtinent ubicunque Lens ponatur, & quidem 3059.
circa omnia Objectorum Puncta, Luminis Radiis illuſtrata, à quibus Lineæ rectæ non interruptæ ad Lentem duci poſſunt; ita ut ſequenti Experimento probetur diviſibilitas memorata in Lumine, & dividendi Luminis capacitas in Corporibus Lumen repercutientibus.

Experimentum I.

In Loco obſcuro foramen detur, cui varia reſpon- 3060.

deant Objecta, ad diſtantiam ad minimum quinquaginta Pedum, & majorem, remota. In hoc detur Lens convexa, quæ colligit Radios parallelos ad diſtantiam quatuor aut quinque pedum; ſi ad diſtantiam à Lente, quæ hanc ſuperat, ſed vix ſenſibiliter, ponatur Planum album, Lenti parallelum, in hoc Objecta memorata, pulcherrimis Coloribus ornata, depinguntur. Notandum motu Plani, aut Lentis detegi diſtantiam, ad quam Objecta exactiſſimè repræſentantur.

Radii autem extranei intercipiendi ſunt; quem in finem, ad partem Objectorum, ipſi Plano, cui Vitrum inſeritur, applicamus ita Cylindrum cavum, ut Vitrum in medio Baſeos detur, relictâ aliâ extremitate apertâ; Cylindri Superficies interior nigro colore inficienda eſt.

Hæc Objectorum Repræſentatio magnam cum illâ, qua in fundo Oculi Objecta viſa depinguntur, affinitatem habet, ut ex Oculi conſtructione patebit.

3061. TAB. C. Fig. 5. Oculi Figura, ſi Capite extrahatur, præterpropter eſt ſphærica: nihilominus pars anterior eſt paululum magis convexa.

Oculi ſectio in hac Figurâ exhibetur.

3062. Pars magis convexa AA, eſt tranſlucida, & *Tunica cornea* vocatur.

3063. Totum Oculi Integumentum, Corneâ exceptâ, vocatur *Sclerotica* BAAB; pars Scleroticæ anterior, quæ Corneæ adjacet, tenui Tunicâ tegitur, quæ vocatur *Adnata*, & efficit *Album Oculi*; Adnata tegit etiam Corneam, ſed ita tenuis ibi eſt, ut difficulter detegatur.

3064. Ab interiori parte, cum Corneâ, juxta circumferentiam, cohæret Tunica, *Uvea* dicta, quæ plana

na eſt, & in Medio foramen habet *pp*, quod nominatur *Pupilla*.

Uvea conſtat ex Fibris circularibus, concentricis, ad angulos rectos per rectas Fibras, ad Centrum tendentes, interſectis. Si primæ inflentur, relaxantur ſecundæ, & Pupilla minuitur; augetur motu Fibrarum contrario.

In medio Oculi, magis tamen partem anteriorem 3065.
versùs, datur Corpus molle, tranſlucidum, CC, Lenti convexæ ſimile, cujus Superficies poſterior convexitate anteriorem ſuperat. Vocatur *Humor cryſtallinus*, Axis hujus cum Oculi Axe, per Centra Pupillæ & Bulbi Oculi tranſeunte, coincidit.

Suſtinetur cryſtallinus Humor Filis, quæ in ſingulis 3066.
punctis circumferentiæ hujus cohærent, & interiori parti Oculi annectuntur juxta circumferentiam Corneæ: in formam Arcûs inflectuntur, & Muſculi ſunt; nominantur *Ligamenta ciliaria*; duo videntur in *l*C, *l*C. Omnia inter ſe cohærent, & cum Cryſtallino ſeparationem in Oculo efficiunt; hancque in duas Cavitates, unam anteriorem *pp*, alteram poſteriorem SS, dividunt.

Anterior Cavitas repletur Fluido Aquæ ſimili, dici- 3067.
tur *Humor aqueus*.

Cavitas poſterior repletur Humore tranſlucido, ejuſdem circiter Denſitatis cum Humore aqueo, ſed non æquè fluido; *Humor Vitreus* vocatur.

Superficies poſterior, & interior, Oculi Tunicâ te- 3068.
gitur, *Choroides* dictâ; hanc iterum tegit Membrana tenuiſſima, cui nomen *Retina* datur.

Nervus opticus. NN, ad poſteriorem Bulbi Oculi

par-

partem, paululum ad latus, huic inſeritur, & ita cum Oculo jungitur, ut exterius Nervi integumentum cum Sclerotica cohæreat, & ſequens cum Choroide; Fibræ autem, ex quibus Retina conſtat, concurrunt, & Medullam Nervi conſtituunt.

Oculus in Capite movetur variis Muſculis, cum Scleroticâ cohærentibus, de quibus non agam; Oculi conſtructionem cum relatione ad motum Luminis conſidero, reliqua cum ſcopo noſtro relationem non habent.

3069. *Radii à Puncto quocunque procedentes, & qui per pupillam Oculum intrant*, ex Medio minus refringente in magis refringens, per Superficiem ſphæricam tranſeunt, ideoque, *poſitâ juſtâ Puncti diſtantiâ ab Oculo*, Radii *poſt Refractionem convergunt* *; ut in Experimento N°. 2978. in quo Vitrum V Oculi Corneam tranſlucidam repræſentat, dum Aqua in Pyxide Humoris aquei vices gerit; ideoque, *poſitis Corneâ & Humore aqueo, dabitur Pictura inverſa Objectorum in Oculo* *.

* 2936. TAB. XCVI. Fig. 1.

3070.

* 3057.

EXPERIMENTUM 2.

3071. Sit P Pyxis ſtatim memorata, Aquam continens; ponatur hæc ad diſtantiam aliquot Pedum à Feneſtrâ apertâ, per quam ſolam Lumen in cubiculum intrat; ſi ad certam diſtantiam à Feneſtrâ huic externa reſpondeant Objecta, Radiis Solaribus illuſtrata, & illa ob ſerventur, quæ in Exp^to^. 15. Cap. VIII. * fuêre explicata, habebimus in T picturam Objectorum inverſam, ut de Candelâ in dicto Experimento fuit explicatum.

TAB. C. Fig. 6.

* 2978.

3072. Pictura ſtatim memorata in Oculo, cujus imitationem in hoc Experimento habemus, ad nimiam diſtantiam à Corneâ, & ultra fundum Oculi, daretur; minuitur

nuitur idcirco diſtantia *ope Humoris Cryſtallini*, cujus Vis refringens ſuperat Vim refringentem Mediorum illum circumambientium; Radii convergentes in Humore aqueo, trans Cryſtallinum, in Humorem Vitreum penetrant; id eſt, ex Medio minus refringente, trans Medium magis refringens, duabus Superficiebus ſphæricis convexis terminatum, in minus refringens; quo Motu convergentes Radii magis convergentes fiunt *; ideoque citius concurrunt, & *Pictura memorata intra Oculum cadit.* 3073. * 3011.

EXPERIMENTUM 3.

Iiſdem poſitis, quæ in Experimento præcedenti, inſeratur Pyxidi, ad exiguam diſtantiam ab apertura, per quam Lumen intrat, Tabella, Lente convexâ, Radios parallelos ad diſtantiam unius Pollicis in Aere colligens, inſtructa *. Ut Pictura exacta detur, V verſùs admovenda erit Tabella T. 3074. TAB. C. Fig. 6. * 2763.

In hoc Experimento Oculum artificialem habemus, qui exactiſſimè, quantum ad Motum Luminis, Oculum naturalem æmulatur. Vitrum V, ut in Experimento præcedenti, Corneam repræſentat; Lens convexa vitrea Cryſtallini vices gerit; Tabella T pro fundo Oculi habetur; Aqua Humorum, aquei & vitrei, locum tenet; in his enim ambobus Humoribus Lumen ferè æqualem patitur Refractionem. 3075.

Objecta, quæ, ut explicavi, *in fundo Oculi depinguntur, in Retinâ delineantur; & Motu Luminis Fibræ tenuiſſimæ, ex quibus Retina conſtat, agitantur; quâ poſitâ agitatione, illa ipſa Objecta videmus.* Sed quo modo hoc contingat, diſtinctiùs explicare debemus; quem in finem illis, quæ, occaſione Soni, ſuperius de Senſationibus diximus *, varia nunc addam. 3076. * 2310.

3077. Perceptiones cum Nervorum Motibus reſpondent *, * 2310. & quidem ita, ut, Corpore benè conſtituto, nunquam determinata detur Nervi determinati agitatio, niſi ſtatim determinata Perceptio Menti præſens ſit.

3078. *Nihil* tamen *commune datur inter Nervi agitationem, & Perceptionem, quæ huic reſpondet.*

3079. *Nihil* ergo etiam *commune datur* inter Objectum, in quo cauſa agitationis Nervi hæret, & Perceptionem, id eſt, *inter Perceptionem & Objectum quod percipitur.*

3080. Ergo *ſenſus per ſe nihil docent.*

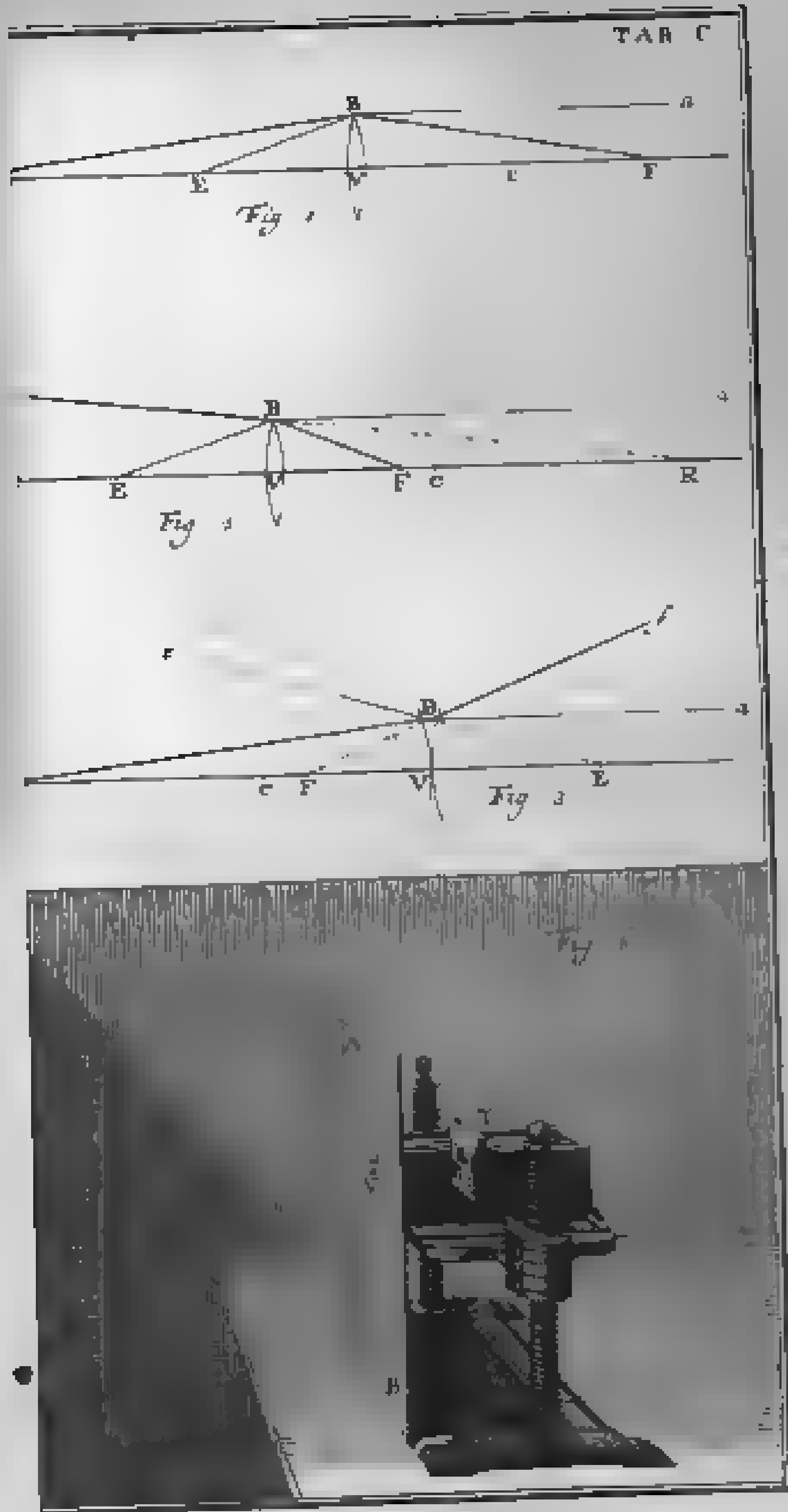
3081. Tactum ſolum excipimus; quia hic Corporum diverſas reſiſtentias indicat, ex quibus plura circa Corpora immediatè diſcimus.

3082. Omnes Senſationes hoc commune habent; *eaſdem Perceptiones Menti* ſingulis vicibus iterum *præſentes fieri, quoties eadem circumſtantiæ redeunt.*

3083. Conferendo nunc inter ſe, quæ de diverſis circumſtantiis redeuntibus, diverſis Senſibus, detegimus, præcipuè attendendo ad illa, quæ Tactus nos docet, longâ Experientiâ tandem acquirimus facultatem, qua plura circa Objecta externa diſtinguimus.

3084. *Nunquam* autem *aliquid Senſibus diſtinguimus, niſi præſente peculiari Senſatione, ab omni aliâ diſtinctâ*; quæ, cùm regulariter nunquam adſit, niſi poſitis determinatis
* 3082. circumſtantiis *, quarum cognitionem, indicatâ com-
* 3083. paratione *, longo uſu acquiſivimus, Idea circumſtan-
3085. tiarum, id eſt, *Idea illorum, quæ de Objecto detegimus, ita cum* ipsâ *Senſatione jungitur, ut* poſtea *nunquam ab hac ſeparetur.*

In innumeris occaſionibus, Homines conjungunt Ideas, inter quas nihil commune datur, quas deinde pro inſe-


TAB C

inſeparabilibus, & ſuâ Naturâ conjunctis, habent; ſed hæc non ſunt hujus Loci, de his in Logica egimus; in qua etiam, quæ Senſus ſpectant, fuſius explicavimus.

Sed ad Viſionem redeamus. Omnes Radii, qui ab uno Puncto viſibili procedunt, concurrentes ubi Punctum in Fundo Oculi pingitur, *determinatam* ibi *produ-* 3086.
cunt Fibrillæ agitationem ab omni aliâ diſtinctam, & ſimilem producunt *ſingula Puncta Objecti, quod in Oculo delineatur*.

Ideo *Viſio* tantùm *diſtincta eſt, quando Objecta accuratè* 3087.
in Fundo Oculi depinguntur *. * 3084.

Quando Radii, ab eodem Puncto manantes, non exactè 3088.
in Retinâ junguntur, illius Pictura non eſt Punctum, ſed Macula, quæ confunditur cum Picturis Punctorum vicinorum, in quo caſu *Viſio confuſa eſt*.

Cùm autem, *pro variâ Puncti radiantis Diſtantiâ*, hu- 3089.
jus Focus magis aut minus removeatur *, *neceſſe eſt*, * 2936.
ut mutatio detur in Oculo, *ne* locus in quo Pictura eſt exacta, ante aut poſt Retinam cadat, & *Viſio confuſa ſit*.

De hac mutatione variæ dantur Philoſophorum ſen-
tentiæ; circa quas in genere notabo, *minimè probabile* 3090.
eſſe, totius Oculi figuram mutari, ad removendam aut admovendam Retinam, & in interiori Oculo mutationem quærendam eſſe.

Nam ſi Figura Oculi mutaretur, cùm in omnibus 3091.
Animalibus æquè neceſſaria ſit mutatio, de qua agitur, in omnibus Animalibus Oculi Figura eaſdem ſubibit mutationes; ejuſdem enim Effectus Cauſas varias in rerum Natura non deprehendimus. In Balena verò Sclerotica nimium eſt dura, ut variationi obnoxia ſit. Ulterius, ſi talis detur mutatio in toto Oculo, orietur hæc ex Muſculorum externorum Preſſione, quæ pro

vario Oculi ſitu diverſa erit, & tantùm regularis in uno caſu.

3092. Non etiam ſatis magna poteſt dari Figuræ mutatio, ut Viſio ſit diſtincta ad diſtantiam centum Pedum, & ad diſtantiam duorum Pollicum; dantur autem Homines quorum Oculi ſatis mutantur, ut in his diverſis circumſtantiis diſtinctè videant; quod fieri non poſſet, niſi duplicatâ ferè Oculi longitudine, ſi huic cauſæ diſtinctam Viſionem tribuamus.

3093. Si nunc Oculum in interiori examinemus, mutationem in Cryſtallino neceſſariò dari patebit; qui tranſlatione in Oculo, aut mutatione Figuræ, deſideratum Effectum præſtabit; Radii enim, Retinam ante concurſum ſecantes, in Retinâ concurrent, ſi convexior fiat Cryſtallinus Humor *; aut ſi, ſervatâ hujus Figurâ, ipſe magis anteriorem Oculi partem versùs feratur.

* 3007.

3094. *Cryſtallini Humoris ſitum* facilè *mutari, illumque ad Retinam accedere, & ab hac recedere*, manente illius Axe, ex eo liquet, quod Ligamina ciliaria muſculoſa ſint: quando hi Muſculi inflantur, & breviores fiunt, minuitur Cavitas quæ ex inflexione horum Ligaminum formatur in Cl, Cl; quo comprimitur Humor vitreus, qui ipſe in Humorem Cryſtallinum premit, & hunc propellit, hujuſque diſtantiam à Retina auget; quod in Viſione Objectorum propinquorum requiritur *.

* 2936. 3011.

3095. Sed hæc tranſlatio ſufficiens non eſt; ideo & alia præter hanc in Oculo mutatio datur. Mutatio autem hæc ſecunda etiam ad ipſum Cryſtallinum referenda

3096. eſt; *hic, quando* à Ligamentibus ciliaribus trahitur, quo

3097. *à Fundo Oculi recedit, etiam planior fit*; quare *major Figura mutatio deſideratur, quàm ſi ſitum immutabilem haberet*:

ret: id eſt, mutationem magis ſenſibilem eſſe, quod uſum quendam habere videbimus *; qui tamen in Hominibus, duobus Oculis præditis, plerumque exiguus eſt *. * 3110. * 3112.

Limites ſuos habent hæ mutationes in Oculo, inde etiam *Objecta tantùm diſtincta apparent inter certos Limites, ad varias diſtantias, pro variis Oculis, poſitos*; & *ſæpiſſimè, in eodem Homine, non pro ſingulis Oculis iidem Limites dantur*; quod ejuſdem ferè eſt utilitatis, ac ſi pro ambobus Oculis Limites magis inter ſe diſtarent; unico enim Oculo Objectum diſtinctè videri ſat eſt. 3098. 3099.

In quibuſdam etiam proximus Limes reſpectu unius Oculi magis diſtat, quàm maximè remotus reſpectu alterius; in hoc caſu Objecta propinqua, & valdè remota, diſtinctè videntur, intermedia confuſa apparent. 3100.

Pictura in fundo Oculi, ut dictum *, eſt inverſa; unde quæſitum, quare Objecta erecta appareant? Quæſtione reſpondemus; an quis melius concipiat nexum inter Ideam in Mente & figuram erectam, quàm everſam? nexum in neutro caſu nos nullum percipere fatemur: Experientiâ autem acquirimus facultatem judicandi de Objectis per Senſationes, quæ ſemper, redeuntibus ſimilibus circumſtantiis, præſentes fiunt *; & non intereſt in quo ſitu ſint fibræ, ſi modo pro diverſis circumſtantiis Senſationes ſint diverſæ, & pro iiſdem eædem. Non in Angulo poſita Mens noſtra Picturam intuetur; conjungit Mens, cum Senſationibus determinatis, Ideas aliundè acquiſitas *. 3101. * 3070. * 3082. * 3085.

Ambobus Oculis ſi idem Objectum intueamur, unicum apparet; illudque in eo caſu ſolo, quando Objectum in 3102.

 Pun-

Punctis reſpondentibus Retinæ depingitur. Hoc à quibuſdam tribuitur concurſui Nervorum opticorum; dicunt in illis Animalibus, quæ idem Objectum ambobus Oculis intuentur, Nervos opticos concurrere, antequam ad Cerebrum perveniant, ad quod iterum ſeparati pertingunt.

3103. Hæc autem vera cauſa non eſt; nam in Cameleone, qui unum Oculum ad Cœlum dirigit, dum alio Terram intuetur, Nervi eodem modo confunduntur, ut in Homine; quamvis generaliter in Animalibus, quæ ſingulis Oculis diverſa Objecta intuentur, Nervi optici ab Oculis ad Cerebrum uſque ſeparentur.

3104. Vera ratio, quare Punctum unicum apparet, eſt Experientia; quæ conſtanter nos docuit, duas à Punctis Nervorum reſpondentibus oriundas Senſationes ab uno Puncto procedere; &, ita in Mente conjunctæ, nunc ambæ hæ Senſationes cum ideâ Puncti viſibilis etiam junctæ ſunt, ut ſeparari à nobis non poſſint: ut Senſatio, ex unicâ Nervi agitatione oriunda, cum Puncti viſibilis Ideâ confunditur, ſic & duas Senſationes cum eâdem Ideâ confundi poſſe, clarum eſt; ſi conſtanti Experientiâ conſtiterit, nunquam niſi ab unico Puncto viſibili has pendere.

3105. Puncta ergo reſpondentia illa ſunt, in quibus idem Punctum, eodem Tempore in ambobus Oculis pingitur. Puncta hæc differre poſſunt in diverſis Hominibus, ut in Strabonibus; etiam in eodem Homine variare poſſunt; ſi enim ictu, aut aliter, ſitus Cryſtallini mutetur, aut aliam mutationem Oculus ſubeat, in aliam Fibram, cæteris manentibus, Puncti Pictura cadere poteſt; Objecta in hoc caſu duplicata apparent;

ſed

ſed tractu Temporis incommodum hoc minuitur, & tandem, longiori nempe Experientiâ, evaneſcit.

In Oculis autem benè conſtitutis Puncta reſpondentia dantur in Circulis parallelis inter ſe, & tranſeuntibus, in utroque Oculo, per Punctum in quo Oculi Axis tranſit per Retinam, & in his Circulis æqualiter diſtant ad eandem partem ab his Punctis. 3106.

Unicum tantùm Punctum eodem Tempore diſtinctiſſimè videri poteſt, quod nempe in Axe Oculi repræſentatur; hoc ſolum Radiis directis pingitur; pro reliquis Radii ſunt obliqui, & Viſio minus diſtincta *. 3107.

* 2987. 3042.

Ideo, quando ambobus Oculis Punctum intuemur, ita dirigimus Oculos, ut Axes amborum Oculorum continuati in hoc concurrant, ita rem ſe habere facilè percipimus, quando in aliquod Punctum intentos Oculos habemus; aliter plura Puncta ſucceſſivè Oculis luſtramus, dirigendo Oculos ita, ut nunc unum tunc alterum in ambobus Oculis diſtinctè exhibeatur; cum autem hoc ſubitò fiat, pro omnibus Punctis Objecti, non admodum extenſi, integrum Objectum quaſi unico intuitu, ſatis diſtinctè videmus. 3108.

Diverſas eſſe, & quidem variis ex cauſis, Senſationes ex incurſu Luminis in Fibras Retinæ, clarum eſt; hæ tamen non ſufficiunt, ad alia debemus attendere, ubi agitur de judicio de Diſtantiâ; ut autem Objectorum Figuras detegamus, & de illorum ſitu reſpectivo judicemus; ſingulorum Punctorum Diſtantias ab Oculo cognoſcere debemus. 3109.

Quando Punctum intuemur, Cryſtallinus Humor adipiſcitur Figuram peculiarem, quæ pro diverſâ Puncti Diſtantiâ, diverſa eſt, & pro æqualibus Diſtantiis ſemper 3110.

per

* 3089. 3096. per eadem*; cùm autem mutatio hæc Cryſtallini à determinatâ quadam Senſatione ſit inſeparabilis, 3111. *uſu acquirimus facultatem judicandi de Diſtantiâ*; quam ſemper eandem concipimus quoties eadem Senſatio adeſt.

3112. Hoc tamen Uſum tantùm habet, *quando Diſtantiæ ſunt exiguæ*; nam tunc mutationes ſunt majores. *Ubi autem Diſtantiæ paulò majores ſunt, judicium de his minus certum eſt uno Oculo*; quia, cùm minus aſſueti ſimus uno Oculo de Diſtantiis judicare, minores mutationes nobis non ſatis ſunt ſenſibiles.

3113. Quando duobus Oculis Punctum intuemur, Axes amborum ad Punctum hoc dirigimus, ita ut Axes magis aut minus ad ſe invicem inclinentur, pro minori
* 3108. aut majori Puncti Diſtantiâ *. Hæc ſitûs reſpectivi Oculorum mutatio nobis ſenſibilis eſt, & quidem ita, ut cum Dolore conjuncta ſit, ſi de Puncto vicino, ad diſtantiam trium, aut quatuor, Pollicum tantùm remoto, agatur. Ideo, ne quidem attendendo, uſu
3114. Facultatem acquirimus, de Diſtantiâ judicandi, *ex Axium Directione*, quæ nobis ſenſibilis eſt, quia à motu Oculi, nobis ſenſibili, pendet. Videmus ergo uſum duorum Oculorum ad certam à ſe mutuo diſtantiam poſitorum; *quamdiu* hæc *Oculorum diſtantia ſenſibilem rationem habet ad Objectorum Diſtantiam, de hac judicium ſatis certum eſt*.

3115. *De magnis Diſtantiis*, ſi de Objectis notis agatur, *judicium ex Magnitudine apparente, Colore, & aliis circumſtantiis, fertur*. Quod etiam Experientiæ debemus; nam omnia, quæ nobis nota ſunt de Objecto, in ſubſidium vocamus ubi Mens Diſtantiam illi tribuit.

De

De maximis Diſtantiis impoſſibile eſt Judicium, niſi ex diverſis Locis idem Objectum obſervetur. 3116.

Magnitudo apparens Objecti, pendet à Magnitudine Picturæ in Fundo Oculi; quæ ipſa pendet *ab Angulo, ſub quo Objectum videtur;* id eſt, qui efficitur à Lineis ab extremitatibus Objecti ad Oculum ductis. 3117.

Magnitudo hæc apparens diſtinguenda eſt à Magnitudine, *quam Mens noſtra tribuit Objecto viſo*, hæc ultima Judicio nititur, quod non ſolam illam apparentiam pro fundamento habet, ſed ex omnibus deducitur, quæ nobis de Objecto nota ſunt. Notum ex. gr. eſt unicuique, Objectum eo minus apparere, quo magis diſtat; unde *pro majori Diſtantiâ Objecti*, ſi hæc nota ſit, Magnitudo apparens Objecti *augetur*, in Judicio Mentis; quod fit ne quidem ad illud attendendo, quia ab infantiâ ſemper ita egimus. Ideò idem Objectum, ad eandem diſtantiam, diverſæ apparet Magnitudinis, ſi Judicium de Diſtantiâ fuerit diverſum. 3118.

Exemplum notabile habemus in Sole & Lunâ, majoribus apparentibus propè Horizontem, quàm ad majorem altitudinem; licèt, ut Aſtronomis notum, Pictura Solis in Fundo Oculi ſit eadem in utroque caſu, & Lunæ pictura minor ſit, quando propè Horizontem major apparet; de Diſtantiâ Judicium ferre non poſſumus *; ſed major, ex interpoſitis Campis & Cœlo, hæc nobis videtur, quando Corpora illa obſervamus in Horizonte, aut parum ab hoc remota. Hanc autem veram, & unicam, hujus Phænomeni eſſe cauſam, immediatè patet, ſi per Tubum eadem Corpora intueamur; Diſtantia apparens tunc evaneſcit, & cum hac Magnitudo, quæ ex ipsâ deducitur. Ab infantia autem continuò, 3119.

* 3116.

tinuò, & adhucdum omnibus momentis, Ideam Diſtantiæ cum augmento in Magnitudine apparente jungimus, (quod ad verum de Magnitudine Judicium ferendum neceſſe eſt,) quo hæ Ideæ ita intimè junguntur, ut ſeparari nequeant *, ne quidem in illis caſibus, in quibus novimus illas nos in errorem ducere.
* 3085.

CAPUT XI.

De Viſione trans Vitra, & corrigendis quibuſdam Oculorum Vitiis.

3120. OBjectum viſibile eſt, quia ſingula hujus Puncta
3121. ſunt Puncta radiantia *; *Punctum* ergo *apparet in illo loco, ex quo Radii divergentes emittuntur* *. Niſi quatenus, propter diverſas circumſtantias, aliam diſtantiam fingamus; nam de Viſione unico Oculo in his tantùm agitur, & Judicium eſt incertum *.
* 3076. * 3111. * 3112.

3122. *Si Radii, utcunque inflexi, divergentes Oculum intrent, dabitur Punctum viſibile in Radiorum Puncto diſperſus*, eodem enim modo Radii hi Oculum intrant, ac Radii directe ex illo Puncto procedentes; eademque, ut in Retinâ concurrant, Cryſtallini Figura & Situs requiritur: ita ut reſpectu Spectatoris non interſit, utrum illi Radii deflexi, an hi directi, Oculum intrent; & idem motus detur in Oculo, cùm ſe conſtituit, ut Viſio ſit diſtincta *.
* 3089. 3111.

3123. *Punctum eo magis illuminatum apparet, quo plures Radii, ab hoc procedentes, Oculum intrant.*

3124. De Magnitudine & Diſtantiâ, quas Objecto per Vitra

tra tribuimus, nihil dicam; tantùm agam de Magnitudine apparente; & de diſtantiis, ad quas Puncta removentur, ex quibus Radii procedere videntur, quibus Puncta Objecti in Retinâ pinguntur. Reliqua omnia incerta ſunt, &, quæ ab Opticis de hac Materiâ traduntur, ſæpe cum Experientiâ pugnant. Diverſorum Hominum, in iiſdem circumſtantiis diverſa ſunt de his Judicia; & idem Homo, dum Objecta æque remota per idem Vitrum ſucceſſivè intuetur, poſito Oculo ad eandem diſtantiam, non ſemper eodem modo de ipſorum Magnitudine & Diſtantiâ judicat.

Sed quantum de Diſtantiâ incertum ſit Judicium & 3125.
aliter patet; videat quis Objectum per Vitrum, & de Diſtantiâ judicet, & diſponat ita Objectum & Vitrum, ut Punctum Objecti videat in ipſo Vitri limbo, dum nihil de Objecto extra Vitrum percipitur; admoveat poſtea & aliud Objectum ita, ut hoc extra Vitrum, eodem Oculo, quo Objectum, per Vitrum intuetur, percipiat, & quidem ita, ut Objecta juncta appareant, & nihil de hoc Objecto in Vitro videat, & ambo Objecta in eodem Plano appareant; ſi tunc remoto Vitro Spectator judicet de Diſtantiâ ultimi Objecti, non eadem hæc apparebit, quàm judicavit Objecti, per Vitrum viſi, Diſtantiam.

Objecta viſa per Vitrum planum, Superficiebus inter ſe 3126.
parallelis terminatum, ad minorem Diſtantiam, quàm TAB. CI.
nudis Oculis apparent. Sit A Punctum viſibile; Radii ex Fig. 1.
hoc procedentes, & in Oculum penetrantes, dantur inter Ab, & Ab; hi, refracti in vitro VV, moventur per bc, bc; & exeunt per cd, cd, parallelas lineis Ab, Ab *: quia autem bc, bc ad perpendicularem refrin- * 2792.

 gun-

* 2787. guntur *, *c d*, *c d*, inter *b*A & *b*A cadunt; id èſt, ſeſe mutuò ſecant in *a*, minus diſtanti quàm A; Punctum ergo diſpersûs Radiorum, qui Oculum intrant, * 3122. eſt *a*; in quo Punctum A apparet *.

3127. *Punctum* hoc etiam *magis illuminatum apparet.* Nam omnes Radii inter A*b* & A*b* Pupillam intrant inter *d* & *d*, cùm verò lineæ A*b*, A*b* ſint parallelæ lineis *cd*, *cd*, & hæ dentur inter illas, A*b* & A*b* continuatæ ultra *d* & *d* caderent; ideoque, ſublato Vitro, Radii, qui nunc Pupillam intrant, majus Spatium occuparent, & non omnes in Oculum intrarent. Omne Punctum quod magis ad Oculum accedit, magis illuminatum apparet, & ita res in hoc caſu ſeſe habet; nam ſi Pupilla, manente hujus aperturâ, non magis à Puncto A diſtaret, quàm nunc à Puncto diſpersûs *a* removetur, iidem Radii Pupillam intrarent, quod ſequitur ex æqualitate Angulorum *b*A*b*, *cac*, quos efficiunt parallelæ *b*A, *ca*, & *b*A, *ca*.

3128. TAB. CI. Fig. 2. *Magnitudo apparens Objecti * augetur interpoſito Vitro plano*; Objectum AE nudo Oculo videtur ſub Angulo * 3117. A*d*E; poſito verò Vitro VV, ob refractionem per A*bcd* & E*bcd*, videtur ſub angulo *cdc*, qui præcedente major eſt.

3129. *Augmentum Magnitudinis apparentis* eo major eſt, quo magis differunt Anguli A*d*E & *cdc*; quorum differentia *creſcit* cum acceſſu interſectionum Linearum A*d*, *bc*, & E*d*, *bc*, Puncta *b* & *b* versùs; hoc obtinet *in acceſſu Objecti ad Vitrum*; ideoque omnium maxima eſt, quando Objectum Vitrum tangit; quod probat Objecta ipſo Vitro incluſa etiam amplificata apparêre.

Et

Et in genere, *poſito Oculo in Medio minus refringente,* 3130.
Objectum, quod in Medio magis refringente collocatur,
*majus apparere, quod etiam Refractione appropinquatur**. * 2891.
Confirmantur hæc quotidianâ Experientiâ, reſpectu Objectorum in Aquâ viſorum.

Detur *Punctum* A *trans Lentem convexam* VV *viſum*, 3131. TAB. CI.
poſito Objecto inter Vitrum & Focum parallelorum à Fig. 3.
parte Oculi procedentium, Radii A*b*, A*b*, in *cd*, *cd*, minus divergentes exeunt, quaſi nempe ex *a* proce-
derent *; ideoque Punctum viſibile *ad majorem Diſtan-* * 3011.
tiam removetur *. *Etiam magis illuminatum apparet;* 3132.
nam tranſeundo per Vitrum ad ſe mutuo accedunt Ra- * 3122.
dii *, & in minus ſpatium rediguntur; quare etiam ma- * 3007.
jori numero Pupillam intrant.

Magnitudo apparens Objecti, ſi Oculus Lenti non 3133.
applicetur, etiam augetur; id eſt, *Objectum*, in indi- TAB. CI. Fig. 4. & 5.
catis circumſtantiis ſub majori Angulo *trans Vitrum convexum* videtur, quod ex inſpectione Figurarum patet: Objectum AE nudis Oculis videtur ſub Angulo A*d*E, nunc autem ſub Angulo majori *cdc*; nam (in Fig. 4.) Radii A*b*, E*b*, convergentes, magis convergunt
ex Lente exeuntes *; aut (in Fig. 5. divergentes, con- * 3012.
vergentes ad Oculum perveniunt *. Idcirco Objectum * 3011.
amplificatum apparet; ſed ut jam monuimus * *non ſe-* 3134.
quitur Magnitudo, quam Objecto tribuimus, eandem * 3124.
proportionem cum Magnitudine apparente *. * 3118.

Non ſemper Objecta per Vitrum convexum diſtin-
ctè apparent Nam *ut Punctum diſtinctum appareat, re-* 3135.
quiritur, ut Radii, à Puncto procedentes, divergentes Oculum intrent *, *& ut horum Punctum diſperſûs detur, re-* * 3121.
ſpectu Spectatoris, inter Limites diſtinctæ Viſionis *. * 3122. 3095.

3136. Si Objectum removeatur ultra Focum Radiorum parallelorum, à parte Oculi procedentium, Radii à Puncto Objecti manantes convergentes Oculum intrant *; qui caſus nudis Oculis impoſſibilis eſt: in hoc Viſio ſemper confuſa datur.

* 3011. 3035.

3137. *Si in hoc caſu ita removeatur Oculus, ut Radii, à Puncto Viſibili procedentes, Refractione concurrant, antequam ad Oculum perveniant*, dantur in ſingulis Punctis, in quibus Radii concurrunt, Puncta radiantia; nempe Foci ſingulorum Punctorum Objecti, quibus Objectum inverſum in Plano albo repræſentatur *; & qui ſunt Puncta viſibilia reſpectu Oculi, ad quem Radii poſt interſectionem pervenire poſſunt *. In hoc caſu *Objectum inverſum apparet*; quia Objectum ipſum non videmus, ſed hujus repræſentationem poſt Vitrum, quam inverſam dari diximus *; & hanc in Imaginatione ultra Vitrum transferimus.

* 3058. * 3121. * 3058.

3138. Nudis Oculis dixi caſum impoſſibilem eſſe, in quo Radii, à Puncto procedentes, convergentes Oculum intrant; ideoque Viſionem talem ſemper confuſam eſſe; quia nempe ad caſum impoſſibilem Oculorum conſtructio non adaptatur: aliquando tamen, ſed raró, & in hoc caſu Objecta diſtinctè videntur; quod cùm ex vitio Oculi oriatur, quo fere ſemper omnis diſtincta Viſio nudis Oculis tollitur, ad has exceptiones Regulæ generalis attendendum non eſſe credidi.

3139. *Plerorumque Senum vitium in Oculis* eſt, quod niſi Objecta longinqua diſtinctè non videant, propinqua confuſè; quod, *interpoſitâ Lente convexâ*, vitium *corrigitur*. Radii, à Puncto propinquo manantes, ultra Retinam concurrunt; per Vitrum convexum minus di-

ver-

vergunt dum Oculum intrant, & in Oculo ad minorem diſtantiam à Cryſtallino concurrunt; id eſt, ad Oculum perveniunt, quaſi à Puncto remotiori, quod à Sene diſtinctè videtur, procederent.

Trans Lentem cavam Objecta minus remota, minus illuminata, & minora, apparent. 3140.

Radii A *b*, A *b*, & omnes intermedii, tranſeundo per Lentem cavam magis divergentes fiunt *, & Oculum intrant quaſi à Puncto minus diſtanti *a* procederent *, in quod Punctum viſibile transfertur *. 3141. TAB. CI. Fig. 6. * 3021. * 2877. * 3122.

Ex Radiorum divergentiâ auctâ magis diſperguntur Radii, & minori numero Oculum intrant; quod minuit Puncti claritatem *. 3142. * 3125.

Minuitur etiam Magnitudo apparens; quia Radii A *b*, E *b*, quibus extremitates Objecti videntur minus convergentes ad Oculum perveniunt *; ideo Angulus *c d c*, ſub quo trans Lentem Objectum videtur, minor eſt angulo A *d* E, ſub quo nudis Oculis apparet; & imminutum apparet Objectum *. 3143. TAB. CI. Fig. 7. * 3022. * 3117.

Illis inſervit Lens cava, qui Objecta propinqua tantùm diſtinctè vident; Myopes vocantur; trans hanc Lentem Puncta remota appropinquantur *; & Radii, qui ante Retinam concurrebant, magis divergentes Oculum intrantes, in Retinâ concurrunt. 3144. * 3140.

Ex his omnibus videmus, ſi ſeponamus Objecti claritatem, quia per Vitrum, ut nudo Oculo, à magnitudine variabili Pupillæ pendet, ad duas referri omnes differentias, quæ dantur inter Viſionem per Lentem, & Viſionem inermi Oculo; tranſlatio datur Puncti Viſibilis & mutatur Objecti Magnitudo apparens, id eſt, mutatur Pictura in fundo Oculi. 3145.

Trans-

3146. Tranſlationem Puncti viſibilis determinamus per Regulam in N°. 3035. de Luminis Refractione in tranſitu per Lentem traditam.

Proportionem autem inter Picturam, inermi Oculo, & hanc, adhibitâ Lente, ſequenti Methodo detegitur;
3147. ex qua ſequitur *nullam dari inter has Picturas differentiam, quando Oculus, aut Objectum, ipſi Lenti applicatur.*

3148. Sit V Lens convexa aut cava; O Oculus; A B Objectum; F Punctum parallelorum, à parte Objecti procedentium. Hiſce tribus F V, F O, V A, quæratur quarta proportionalis V G; notetur G ita, ut V ſe habeat reſpectu A & G, ut F ſe habet reſpectu O & V; tunc O G ſe habebit ad O A; ut Imago ſine
3149. Vitro ad Imaginem Objecti per Lentem viſi; & *hæc proportio non mutatur, tranſpoſitis Oculo & Objecto,* ita, ut Loca permutata ſint.

TAB. CII. Fig. 1. 2. 3.

3150. In Lente cavâ (Fig. 3.) O G ſuperat O A & Objectum minuitur; ſi Lens ſit convexa & O detur inter F & V (Fig. 1.) ſemper augetur Imago.

3151. Si O coincidat cum F, G coincidit cum V, & quæſita ratio illa eſt quæ datur inter F V, F A.

3152. Id eſt, Poſito Oculo in Foco parallelorum Pictura Objecti per Vitrum ad quamcumque diſtantiam poſitum hoc concipiamus æqualis eſt Picturæ ejuſdem Objecti,
3153. nudo Oculo, ad diſtantiam Vitri ab Oculo poſiti; *creſcit enim Lineæ repræſentatio nudo Oculo, ut illius Diſtantia ab hoc minuitur*; nam ſequitur Magnitudo apparens ra-
* 3117. tionem Anguli ſub quo Objectum videtur *, & Angulus hic manente Lineâ, quæ eſt ipſius baſis minuitur, ut baſis recedit; quia agitur de Angulo exiguo.

Remo-

Remoto magis Oculo (Fig. 2.) ultra F, pro diverſo ſitu Objecti Phænomena ſunt diverſa, ut in ſequenti Scholio videbimus, in quo demonſtrabimus, quæ hic tantùm indicavimus. 3154.

Vitra dantur unicâ Superficie Planâ ab unâ parte terminata, ad aliam variis Superficiebus quoque Planis, ſed Angulos efficientibus; per has Radii, ab eodem Puncto procedentes, diverſas patiuntur Refractiones, & pro ſingulis Superficiebus Oculum intrant juxta diverſam Directionem, & quaſi à Puncto diverſo procederent: id eſt, pro eodem Puncto varia dantur Puncta diſperſus; & idcirco multiplicatum apparet: videtur nempe in ſingulis hiſce Punctis *: quod cùm obtineat reſpectu ſingulorum Punctorum Objecti, *per talem Lentem polyedram Objectum multiplicatum apparet.* 3155. * 3122. 3156.

SCHOLIUM.

De mutatâ Magnitudine apparente.

MAgnitudinem apparentem Objecti, per Lentem viſi, mutari vidimus *. Methodum, quâ hanc determinari mutationem diximus *, nunc demonſtrabimus. 3157. * 3133. 3145. * 3148.

In anteceſſum autem monere debemus, amplificationem, aut diminutionem, Objecti non eſſe eandem per totam Lentem; ſed differentiam, quæ exigua eſt, negligimus, determinavimus autem mutationem illius partis Objecti, per quam Axis Lentis tranſit, id eſt, conſideravimus tantùm Puncta Objecti, parum ab Axe diſtantia, de quibus etiam nunc tantùm agam. 3158.

Poſitis, quæ in No. 3148. fuêre indicata, ſit ulterius o Punctum ad quod pertinent Radii, qui refracti concurrunt in O, ubi Oculus collocatur, ducta ergo B o, quæ ad Lentem pertingit in D, Radius B D refringitur per D O, Linea A B Objecti apparet ſub Angulo D O V; nudo Oculo eadem videtur ſub Angulo B O A. 3159. TAB. CII. Fig. 1. 2. 3.

3160. Ergo Pictura ex Oculo, poſito Vitro, ſe habet ad Picturam, inermi Oculo, ut VD ad Va; quarum ratio componitur ex rationibus VD ad AB & AB ad Va.

3161. Prima eſt ratio oV ad oA; ſecunda datur inter OA, OV.
3140. Habemus VA, VG :: FV, FO :: oV, OV*.
3051. Alternando, Componendo & tandem Invertendo oV, oA :: OV, OG.
Ergo memorata compoſita ratio, conſtat ex his duabus OA ad OV & OV ad OG, quæ eſt ipſa ratio, quæ datur OA & OG, ut in dicto N°. 3148. indicavimus.

3162. Concipiamus nunc Oculum & Objectum tranſponi, Oculum collocari in A, Objectum in O. Radii, qui à Puncto O Objecti procedunt, Oculum
3110. intrant quaſi ex o procederent, ut ex determinatione hujus Puncti ſequi-
3130. tur, quare, loco Objecti in O, hujus Imaginem, in o videmus. In caſu quem in Fig. 3. exhibuimus, Radii convergentes, ad ſingula Puncta Ima-
3150. ginis tendentes, horum Picturam confuſam in Fundo Oculi exhibent, ſed, ut facile patet, magnitudo Picturæ Imaginis eadem eſt, ſive ante, ſive poſt, Oculum hæc detur, ſi modo Diſtantia, & Magnitudo ipſius non differant.

3163. *Magnitudo Lineæ in hac Imagine ſe habet ad Magnitudinem Lineæ ipſius Objecti, ut illius ad hujus diſtantiam à Vitro*, id eſt, ut Vo ad VO; ut ex
3164. N° 3045 patet, ex quo etiam generaliter deducimus, *manente Objecto, Diametrum Imaginis ſequi rationem diſtantiæ hujus à Vitro.*

3165. *Pictura Lineæ in Fundo Oculi*, ſi hæc perpendicularis ſit ad Axem Oculi continuatum, quales Lineas in his examini conſideravimus, *creſcit & minuitur ut hæc ipſa Linea, & hujus ſequitur proportionem.*

Hæc eadem Pictura augetur accedente Oculo, & vice verſâ, ſequitur-
*3073. que *rationem inverſam Diſtantiæ Objecti ab Oculo*, ut ſupra vidimus*.

Ergo, in caſu de quo agitur, Magnitudo apparens per Vitrum, id eſt, Magnitudo Picturæ Imaginis, eſt ad Magnitudinem Picturæ Objecti nudo Oculo, in ratione compoſitâ ex illa, quæ datur inter oV & OV directè, & inter oA & OA inverſè, quæ eſt ratio Rectanguli ex oV & OA ad
23. El. VI. Rectangulum ex OV & oA, quæ eſt ipſa ratio, quam ſupra habuimus,
3161. ante tranſpoſitum Oculum & Objectum.

3166. Sit iterum, ut in N° 3159, V Lens convexa aut cava; O Oculus; o Punctum ad quod pertinent Radii, qui ex Oculo procederent, AB Linea determinatæ Magnitudinis in Objecto, quod mobile concipimus.

Magnitudo apparens Lineæ AB, inermi Oculo, ſequitur rationem inver-
3165. ſam diſtantiæ OA, ergo, ſi poſitis Aſymptotis OVA & OE, deſcriba-
TAB. CII. tur Hyperbola quæcunque, ut dg, Ordinatæ, ut AL, AL, erunt inter
Fig. 4. 5. 6. ſe ut Picturæ Objecti, quando hoc collocatur in A aut A, minuuntur enim
* *La Hire* hæ Ordinatæ, ut Diſtantia OA augetur*.
ſect. con. Magnitudo apparens ejuſdem Lineæ AB, per Vitrum viſæ, eſt ut Angu-
3167. lus DOV, qui ipſe, propter Lineam eandem VD*, ſequitur rationem
TAB. CII. Anguli VoD, id eſt, AoB, ſub quo Objectum videretur, ſi Oculus eſſet
Fig. 1. 2. 3. in o. Idem deſcripta Hyperbola DG, ad libitum, Aſymptotis poſitis oVA
*3165. & oe, hujus Ordinatæ Al, Al, recedendo ab o minuuntur, ut Pictura in
TAB. CII. Oculo, quando Objectum cum Ordinatâ transfertur, & per Vitrum perci-
Fig. 4. 5. 6. pitur, ut ſequitur ex *Demonſtratione* præcedenti*.
*3166.

Hyper

Hyperbolæ ambæ ad libitum deſcribi poſſunt, ut diximus, ſi autem has 3168.
ſimul adhibere ita velimus, ut inter A L & reſpondentem A l, alius Hyperbolæ, ipſa detur ratio, quæ, in illo ſitu Objecti, datur inter Magnitudinem apparentem nudo Oculo, & hanc ipſam per Vitrum, debemus ita deſcribere Hyperbolas, ut ambarum Ordinatæ in V ſint æquales, ut V d, V D, quia, in hoc Puncto ſi detur Objectum, ambæ Picturæ ſunt æquales *. * 3147.

Quando, poſitâ Lente convexâ, Oculus ultra Focum parallelorum à 3169.
contrariâ parte procedentium, à Lente removetur, Punctum o ad partem oppoſitam Lentis cadit; tunc ſi Objectum detur in o, augmentum TAB. CII. Fig. 2. 5.
Picturæ eſt infinitum. Si Objectum magis tunc ab Oculo removeatur, Sectio oppoſita g b uſu venit; hæc enim eſt Hyperbolæ continuatio, & ſitu ſuo demonſtrat, Picturæ ſitum in hoc Puncto mutari, id eſt, inverſa Objecta apparere.

Quando OF ſuperat FV, Curva g b ſecat d g, continuatis his ambabus. 3170.
Interſectionem detegimus, ſi his duabus OF - FV & OV, quæratur tertia proportionalis, hæc enim determinabit in Axe OA, diſtantiam inter Punctum O & illud, cui reſpondent Ordinatæ æquales curvarum g b, d g.

CAPUT XII.

De Microſcopiis & Teleſcopiis.

Vitrorum, ſphæricis Superficiebus terminatorum, 3171.
uſus, in corrigendis Oculorum Senum & Myopum vitiis, vidimus *. Quantum valeant, in minimis * 3139. 3144.
Objectis detegendis, & in longè diſtantibus quaſi ſub Oculos ponendis, dicendum eſt.

Vitra convexa Objecta amplificare diximus *; quæ 3172.
Amplificatio pendet à Refractione Radiorum, tranſ- * 3133.
eundo per Lentem convexam; unde ſequitur illam augeri, ſi ſervatis iiſdem conditionibus, Refractio augeatur, quem Effectum obtinemus, augendo convexitatem Lentis; quæ eò convexior eſt, quo Superficies, hanc terminantes, ſunt portiones minorum Sphæra-

rum; quod niſi in exiguis Vitris locum habere non poteſt.

DEFINITIO I.

3173. Tales *Lentes exiguæ Microſcopia vocantur.*

3174. *Microſcopio exigua Objecta in immenſum amplificantur* ita, ut quæ nudis Oculis detegi non poſſunt, hoc mediante, diſtinctiſſimè videantur.

DEFINITIO 2.

3175. *Spatium per Microſcopium viſum, id eſt, Circulus, in quo Objecta per Microſcopium viſibilia ſunt, vocatur Microſcopii campus.*

EXPERIMENTUM I.

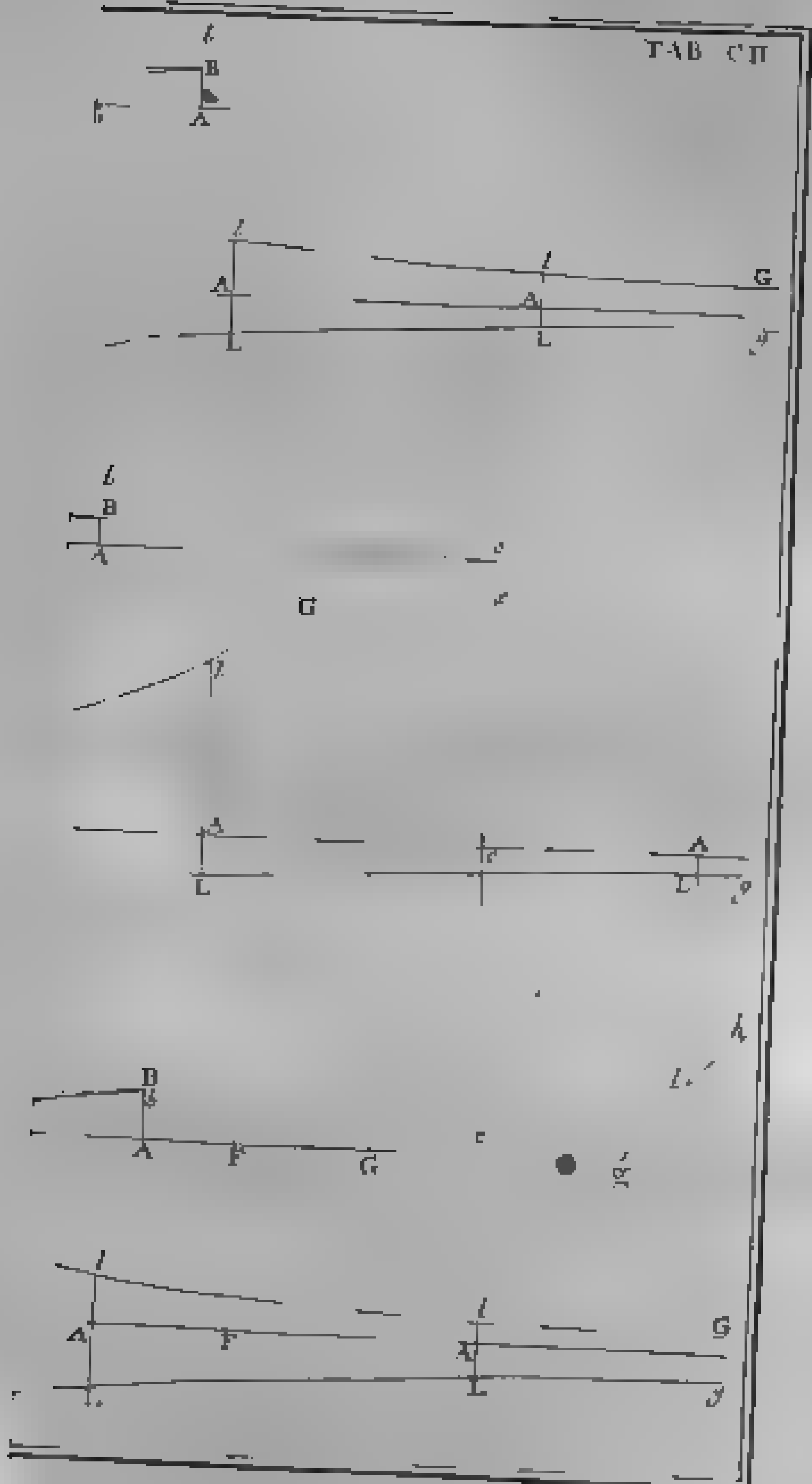
3176. TAB. CIII. Fig. 1. Per Microſcopium V ſi intueamur Objectum exiguum A E, in *a e* amplificatum apparebit *.

* 3151. 3137. 3177. Omnium autem diſtinctiſſime Objecta per Vitrum obſervamus, quando huic Oculum, quantùm poteſt, admovemus, & Objectum ad juſtam Diſtantiam collocamus; quod, in uſu minimarum Lentium, omnino neceſſe eſt, aliter enim campus evaneſcit.

3178. Objecta nobis in immenſum per talia Vitra amplificata apparent, Pictura tamen eandem in Fundo Oculi magni-* 3147. tudinem habet, poſitâ, aut remotâ, Lente *; Amplificatio in hoc caſu ſoli remotæ confuſioni tribuenda eſt. Ponamus hominem, qui omnium diſtinctiſſimè Objecta videt ad Diſtantiam ſeptem Pollicum; videat ille Arenulam, ad hanc Diſtantiam ab Oculo collocatam, Pictura in Fundo Oculi admodum exigua erit; admoveat Arenulam ita, ut, hujus Diſtantia ad centeſimam par-* 3155. tem reducatur, & Diameter Picturæ centupla erit *; confuſa eſt Viſio, aut potius, nihil omnino dignoſcitur, ſed, ſed interpoſitâ Lente juſtæ convexitatis, diſtinctè

Ob-

TAB. CII



Objectum percipitur; cum autem nunquam inermi Oculo tale quid contingat, comparamus Objecti Magnitudinem per Lentem cum maximâ, quam nudis Oculis percipimus.

Quando Objecta minima, aut Objectorum partes tenuiſſimæ, examinantur, Microſcopia hæc ſimplicia aliis ſunt anteponenda, ſed Campus exiguus admodum eſt, & Lentes omnium minimæ vix ullius usûs ſunt, niſi iis, qui uſu induſtriam acquiſiverunt tractandi & Vitra & Objecta. 3179.

Dantur & Microſcopia compoſita ex duabus, aut tribus, Lentibus, in quibus Campus major eſt quàm in ſimplicibus, & Amplificatio major. Quo Fundamento ipſa nitantur, dicam. 3180.

Detur Lens exigua, admodum convexa, V, ad talem ab hac Diſtantiam detur Objectum A E, ut ſingula hujus Puncta poſt Lentem Focum ſuum habeant *; admoveatur ita Objectum, ut Foci removeantur ad *a e* *; dabitur ibi Objecti Repræſentatio, admodum amplificata, quæ, ſuper Plano albo ſi recipiatur, ſenſibilis fiet *. 3181. TAB. CIII. Fig. 2.

* 3057. 3011.

* 3011.

* 3058.

Experimentum 2.

Commodè admodum Experimentum hoc demonſtratur, adhibito Tubo Microſcopii, in quo Objecta tranſlucida, in ſitu horizontali poſita, Radiis ſolaribus, minori Speculo cavo reflexis, vivide illuſtrari poſſunt; qualia Microſcopia, in Angliâ admodum vulgaria ſunt, & nunc quoque in hiſce Regionibus. Diſponitur Ala Muſcæ, ut ſi per Microſcopium obſervari deberet, & vividè illuſtratur; ſublatis tunc omnibus Lentibus ex Tubo, unica minor, ex iis, quæ non nimium amplificant, ipſi jungitur, in inferiori extremitate, & Dia- 3182.

 phragma,

phragma, ex tenuiſſimâ Chartâ, in medio Tubi adaptatur; applicato nunc Oculo aperturæ ſuperiori ipſius Tubi, in Chartâ videtur Pictura memorati Objecti; Tubus autem attollitur, aut deprimitur, donec Repræſentatio diſtincta ſit, quæ quamvis in oppoſitam ſuperficiem Chartæ cadat, vivida tamen ſatis apparet.

3183. TAB. CIII. Fig. 2. Puncta ſingula hujus Repræſentationis, quam in *a e* exhiberi ponimus, ſunt Puncta radiantia, & viſibilia *, ſi charta removeatur. Radii ab his procedentes per ſecundam Lentem OO tranſmittuntur, & Oculum intrant, quaſi à Punctis magis remotis, inter *a* & *e* diſpoſitis, procederent *; id eſt, Radii ab Objecto AE procedentes; poſt Refractionem per ambas Lentes V & OO, Oculum intrant, quaſi ex Objecto in *ae* procederent.

* 3121. 3137. * 3131.

3184. *Objectum* itaque *inverſum, & multò magis amplificatum, per* hoc *Microſcopium compoſitum apparet, quàm per Microſcopium ſimplex.* Linea enim AE per Microſcopium ſimplex V, applicato huic Oculo, videretur ſub Angulo, qui ipſi *a* V *e* opponitur ad verticem, & huic æqualis eſt; nunc autem obſervatur idem Objectum ſub Angulo O *d* O, qui ſe habet ad primum, ut Diſtantia inter Vitrá V & OO ad Diſtantiam inter hoc ultimum & Oculum *.

* 3153.

DEFINITIO 3. & 4.

3185. *In hoc Microſcopio Lens minima, Objecto vicina, vocatur Objectiva, alia Ocularis dicitur.*

DEFINITIO 5.

3186. *Pars Superficiei Lentis objectivæ, quæ non tegitur, id eſt, per quam Radii, ab Objecto procedentes, tranſeunt, vocatur Apertura Microſcopii.*

Ne

Ne Lens Ocularis nimium ſit exigua requiritur: nam Puncta Repræſentationis *ae*, licèt ſint Puncta radiantia, non tamen omnes partes versùs Lumen emittunt; Radii ſoli, qui per Lentem Objectivam tranſeunt, ſeſe mutuò interſecant in ſingulis Punctis Repræſentationis *ae*; quæ ergo per Lentem Ocularem viſibilia non erunt, niſi Radii, per Lentem Objectivam tranſeuntes, ad Lentem Ocularem perveniant. *Campus* ideò *pendet à magnitudine hujus Lentis*. 3187. 3188.

Oculus etiam ita *diſponendus eſt*, ut omnes Radii, qui ad Lentem Ocularem pertingunt, & per hanc tranſeunt, ad Oculum perveniant; quod obtinemus, diſponendo Oculum *in d, Puncto, in quo Radii, à Centro Lentis objectivæ procedentes, poſt ocularem colliguntur*. 3189.

Augeri poteſt ulterius Amplificatio, additâ ſecundâ Lente oculari convexâ; collocatur hæc in Angulo OdO, ut *oo*, & Radii O*d*, O*d*, magis convergentes fiunt *, & in *n* concurrunt, ubi Oculus collocandus eſt. Situs Objecti AE quoque mutari parum debet, ut diſtinctè Objectum appareat. 3190. * 3012.

Per Microſcopia Objecta ſatis illuminata apparent; quia hæc parum à Vitro diſtant, & ita Radii iidem per exiguam Lentem tranſeunt, qui ad diſtantiam majorem, niſi per majus foramen, non tranſirent. *Sæpe* tamen, *in maximis Amplificationibus, neceſſe eſt, ut Objecta illuminentur Radiis, tranſeundo per Lentem convexam, collectis*. 3191. 3192.

Magnam cum Microſcopio compoſito affinitatem habet Teleſcopium Aſtronomicum.

Definitio 6.

Teleſcopia vocantur; inſtrumenta, quibus Objecta longinqua diſtinctius apparent. 3193.

Il-

3194. Illud de quo nunc agimus, vocatur Aſtronomicum, quia rebus terreſtribus videndis minimè eſt aptum; Objecta enim inverſa repræſentat: de ſitu autem apparentiæ minimè ſolliciti ſunt Aſtronomi.

3195. *Teleſcopium hoc conſtat ex duabus Lentibus convexis*, unâ objectivâ, quæ ad partem Objectorum diſponitur, alterâ oculari, quæ ad partem Oculi collocatur. Ope primæ, Objecta longinqua ad certam Diſtantiam poſt
* 3058. Lentem repræſentantur *, ut in Microſcopio compoſito Objecta propinqua. Per Lentem Ocularem ſi obſervetur hæc Repræſentatio, amplificata & inverſa ap-
3196. paret, ut de Microſcopio dictum. *Campum* etiam in hoc caſu, ut in Microſcopio, *à magnitudine Lentis Ocu-*
3197. *laris pendere*, clarè liquet; ut & *ſitum Oculi eodem modo*
* 3189. *pro Teleſcopio, quàm pro Microſcopio, determinari* *; *&* ideò, propter Longitudinem Teleſcopii *Oculus ad ſenſum collocari debet in Foco Parallelorum Lentis ocularis*. Differt Teleſcopium Aſtronomicum à Microſcopio compoſito ex duabus Lentibus, in hoc ſolo, quod in Microſcopio Lentes ſint magis convexæ, quæ Objectis longinquis videndis minimè ſunt aptæ, præcipuè ſi ad Lentes Objectivas attendamus. In Microſcopio Lens Objectiva Ocularem convexitate ſuperat; in Teleſcopio contrarium obtinet.

3198. Teleſcopia, quantumvis longa, Sideribus obſervandis apta ſunt: quæ viginti Pedes excedunt, ad Objecta, in Terræ ſuperficie, videnda, nullius uſûs ſunt; propter Aeris continuam agitationem, in tantâ Objectorum Amplificatione nimium ſenſibilem.

3199. Brevius autem *Teleſcopium Aſtronomicum, rebus terreſtribus videndis, adaptatur, additis duabus Lentibus convexis*, quæ etiam Oculares dicuntur. Tres

Tres autem Oculares ſimiles ſunt, & Radios parallelos colligunt ad diſtantiam duplam illius, ad quam ocularis Lens Teleſcopii Aſtronomici, ſervatâ eâdem Lente objectivâ, ipſas colligere debet. 3200.

Detur Lens objectiva V, quæ Objectum longinquum inverſum repræſentat in *e a*; dentur ulterius Lentes oculares tres O O, O O, O O. Prima diſponitur, ut Radii, à Punctis Repræſentationis *e a* procedentes, paralleli ex Lente exeant *: in hoc caſu Radii, qui à Puncto medio Lentis objectivæ procedunt, colliguntur in G; ſecunda Lens diſponitur, ut Radii hi in G collecti, ibique ſeſe mutuò interſecantes, & quaſi ex hoc Puncto procedentes, paralleli exeant *; quibus poſitis, Radii à Vitro objectivo ad *e* pervenientes, ibique ſeſe mutuò interſecantes, & Punctum hoc Repræſentationis Objecti efficientes, per primam Lentem refracti, per G paralleli inter ſe moventur; per ſecundam Lentem refringuntur juxta Directionem O*ε*, & in *ε* colliguntur * ita, ut hoc Punctum ſit Punctum novæ Repræſentationis. Eodem modo Puncto *a* primæ Repræſentationis reſpondet Punctum *α* ſecundæ Repræſentationis; quod cùm etiam locum habeat reſpectu Punctorum intermediorum, datur Objecti Repræſentatio erecta in *α ε*. 3201. TAB. CIII. Fig. 3. * 3011. * 3011. * 3010.

Experimentum 3.

Duæ Tabellæ T, T, Vitris convexis inſtructæ *, quæ ad diſtantiam quinque circiter Pollicum Radios parallelos colligunt, ſuper Menſâ inter duas Regulas moventur ita, ut Axes ambarum Lentium ſint in eâdem Lineâ, in quâ etiam foramen datur, per quod ſolum in Cubiculum Lumen intrat, & in quo firmatur 3202. TAB. CIII. Fig. 4. * 2772.

Lens objectiva, quæ Tubo brevi A B continetur, ut excludatur Lumen laterale.

Lens hæc objectiva talis eſt, ut ad diſtantiam circiter trium Pedum ab A, repræſentet Objecta longinqua inverſa in F, quæ Repræſentatio videtur, ſi Pla-
* 3058. no albo Radii intercipiantur *. Ad diſtantiam quinque Pollicum ab F datur prima Lens ocularis, à quâ decem Pollices diſtat Lens ſecunda; in *f*, ad diſtantiam quinque Pollicum ab hac, datur Repræſentatio erecta eorundem Objectorum, quæ etiam interpoſito plano albo ſenſibilis eſt.

TAB. CIII. Fig. 3. Repræſentatio *a e* obſervatur per tertiam Lentem ocularem; collocatur Oculus in *d*, in quo colliguntur Ra-
3203. dii paralleli *a* O, *e* O; tunc *amplificatum*, *appropinquatum*, *erectum* quoque *Objectum apparere*, demonſtramus; videtur enim ſub Angulo O *d* O, dum nudis Oculis ſub Angulo exiguo appareret, illo nempe, qui opponitur ad verticem Angulo *e V a*.

3204. Etiam Objectum appropinquatum habemus; non tantùm quia Radii in Oculum penetrant, quaſi ab Objecto, non admodum remoto *a e*, procederent, ſed præcipuè, quia, propter Amplificationem, in Imaginatione Diſtantiam minuimus.

Experimentum 4.

3205. TAB. CIII. Fig. 4. Poſitis quæ in Experimento præcedenti; ad diſtantiam decem Pollicum à ſecundâ Lente oculari tertia collocatur Tabella S, ſimili Lente inſtructa; & in eâdem Lineâ cum his omnibus, quarta quoque diſponitur Tabella D, in cujus medio foramen datur *d*, eſtque diſtantia inter S & D circiter quinque Pollicum. Si nunc Oculus applicetur foramini *d*, Objectum, ut dia-

dictum, erectum, amplificatum, & appropinquatum, apparet. Sa Tabella D tranſponatur, id eſt, accedat, aut recedat, Campus Teleſcopii minuitur; quia unicus tantùm Oculi datur ſitus, in quo omnes Radii, per Lentes oculares tranſeuntes ad Oculum, perveniunt.

Notandum Lentes oculares, hìc adhibitas, non ſatis eſſe convexas reſpectu Lentis objectivæ V; ſed hæ in Experimento 3. magis ſunt commodæ. 3206.

Amplificationem Objecti in hoc Teleſcopio determinamus, attendendo ad augmentum Picturæ Lineæ cujuſcumque Objecti, eſtque Pictura nudo Oculo, ad hanc, adhibito Teleſcopio, ſive Lens ocularis una adhibeatur, ſive tres æquales, ut Diſtantia, ad quam Ocularis colligit Radios parallelos, ad illam, quæ datur inter Lentem Objectivam & Ocularem huic proximam; ita enim ſunt Anguli ſub quibus nudis Oculis & per Teleſcopium eandem Lineam videmus; nam primus opponitur ad verticem ipſi OVO, & ſecundus eſt O*d*O, ut ſupra diximus. 3207.

Singula etiam *Objecti Puncta magis illuminata apparent*; Radii enim, qui ab aliquo Puncto ad ſingula Lentis objectivæ Puncta advenientes, in Puncto Repræſentationis ſeſe mutuò interſecant, propter exiguam Lentis ocularis ab hac Repræſentatione diſtantiam, parum diſperguntur, antequam ad Oculum perveniant; ita ut omnes hunc intrent. *Eſt* itaque *Illuminatio, per Teleſcopium, ad hanc, nudis Oculis, ut Superficies aperturæ Lentis objectivæ ad Pupillæ Superficiem* *. 3208.

* 3123.

Conſtruuntur etiam *ex duabus Lentibus Teleſcopia, per quæ Objecta erecta, illuminata, & amplificata, apparent.* Breviora hæc ſunt; nam, propter arctum Campum, ſi longitudine Pedem unicum excedant, ferè nullius uſûs ſunt. 3209.

3210. TAB. CIII. Fig. 5. * 3058. * 3021. * 3022. Sit *V* Lens objectiva; Repræſentatio inverſa Objecti diſtantis datur in *e a* *. Lente cavâ OO intercipiuntur Radii ita, ut, qui à Centro Lentis *V* procedunt, inflectantur, quaſi à Puncto *f* procederent *; eâdem Refractione Radii, concurrentes in *a*, divergentes fiunt *, habentes Punctum diſpersûs in *a*; quod idem in ſingulis Punctis Repræſentationis *e a* obtinet, & loco hujus datur Repræſentatio imaginaria, erecta, in *a e*; id eſt, Radii Oculum intrant, quaſi ex Objecto in *a e* procederent.

3211. Radii, omni reſpectu, divergentes ex Lente *oculari* exeunt: Ideo, *quantum poteſt, Oculus* huic *Lenti admovendus eſt*.

3212. Campus in hoc Teleſcopio pendet à magnitudine Pupillæ; etiam magnitudo Lentis objectivæ conſideranda eſt; ſæpe enim, in breviori Teleſcopio, majori Lente objectivâ inſtructo, Radii, qui à Puncto Objecti obliquè ad Centrum Lentis perveniunt, ad Pupillam non pertingunt, dum Radii alii, ab eodem Puncto procedentes, qui per Lentem tranſeunt Peripheriam versùs, in Oculum penetrant.

3213. Explicatâ generali Microſcopiorum, & Teleſcopiorum Theoriâ, de horum Inſtrumentorum perfectione quædam addam; præcipuè de Teleſcopiis agam, & poterunt plura ad Microſcopia referri.

3214. Uſus Lentis objectivæ eſt, ut efficiamus Objecti viſibilis Repræſentationem, quam per Lentem ocularem obſervamus. quo major eſt hæc Repræſentatio, eo magis diſtinctè partes minores Objecti detegi poterunt. Magnitudo autem hujus Imaginis, quamdiu de eodem Objecto agitur, ſequitur proportionem diſtantiæ,

ad

ad quam ipſa datur à Lente *. Quando agitur de Ob- * 3164.
jecto longinquo, quale nunc conſideramus, Radii, à Puncto quocumque procedentes, ad ſenſum paralleli ſunt, & Imago removetur ad *diſtantiam, ad quam Lens* 3215.
objectiva Radios parallelos colligit, hanc *vocamus Teleſcopii Longitudinem.*

Primùm ergo *ad perfectionem Teleſcopiorum requiſitum* 3216.
eſt, ut hæc ſint longa, attendendum tamen ad illa quæ ſupra de hac Longitudine obſervavimus *. * 3198.

3217. Imago memorata auxilio Lentis ocularis augenda eſt quantum poteſt, ut Objecti Pictura in Oculo ſit quantum fieri poteſt magna; ſed ſemper omne Lumen, quo Imago efficitur, in Oculum penetrat; ergo, *quando* 3218.
Pictura augetur, cum Lumen non augeatur, *obſcuratur Pictura, juxta rationem ſui augmenti*, nam idem Lumen magis diſpergitur.

3219. Unde ſequitur, Lumen, quo Imago efficitur, augendum primùm eſſe quantum poteſt, & tunc Lentem ocularem ita convexam eſſe determinandam, ut Amplificatio ſit quantum poteſt magna, ſervatâ Claritate.

Lumen, quod ad ſingula Puncta Imaginis tendit, tranſit per ſingula Puncta Aperturæ Lentis objectivæ; ideoque *Superficiei* hujus *Aperturæ proportionalis eſt Imaginis* 3220.
Illuminatio.

3221. Hæc autem Apertura Limitibus ſatis arctis circumſcribitur duplici ex causâ. Radii, à Puncto procedentes, in unum Punctum tantùm colliguntur, quando parum diſperguntur, aliter enim Puncti Repræſentatio eſt Macula, ut ex dictis aliâ occaſione *, ſequitur. * 1895.

Diſperſio tamen Radiorum ex hac causâ negligitur; quia Maculæ, quæ efficiunt Imaginem, niſi ultra

certam magnitudinem excreſcant, noxiæ non ſunt; antequam autem, dilatando Aperturam, ad illam magnitudinem pertingant, alia de causa Imago omnino confuſa jam eſt; quare ſecundam tantùm cauſam diſperſionis Radiorum, ab eodem Puncto procedentium, conſideramus.

3222. Radius omnis huic Legi Refractionis, quam in Parte quartâ hujus Libri clariùs explicabo, ſubjicitur; Radius nempe ita dividitur, & diſpergitur, quando Refractione deflectitur, ut repleat Planum Anguli, qui ſequitur rationem deflexionis Radii, ſaltem in omnibus iis caſibus, de quibus nunc agimus.

3223. Quando Apertura Teleſcopii augetur, creſcit Radiorum maximè remotorum diſperſio, & facilè hæc ita augetur, ut Imago omnino confuſa fiat; ſola autem Experientia nos docere poteſt, quo uſque Maculæ augeri poſſint, ſervatâ diſtinctâ Imagine.

3224. Si ponamus hoc nunc Experientiâ determinatum eſſe, ad Illuminationem nobis redeundum eſt *, non autem, ut hanc determinemus, talem Lentem ocularem quærere debemus, quæ, datâ Aperturâ & Longitudine Teleſcopii, ita extendit Picturam in Fundo Oculi, ut longinqui Objecti Claritas in Teleſcopio, conveniat, cum Claritate nudo Oculo, Objecti ejuſdem, ita admoti, ut Pictura eandem magnitudinem habeat quam in Teleſcopio. Experientia enim docuit de Die ſextam partem Luminis, quod ita determinaretur, ſufficere, ut Objectum ſatis illuminatum appareat; de Nocte multo minus Lumen ſufficit, quia Fibræ Retinæ, eo Tempore faciliùs agitantur, ita enim ſeſe conſtituunt, imminuto Lumine externo. Hæc eſt cauſa differentiæ, quam ſupra indicavimus, inter Lentes oculares Teleſcopiorum

* 3219.

rum quæ de Die aut de Nocte adhibentur *. Quando ocularis Lens, duplo eſt acutior, qualem ibi indicavimus, Claritas ad quartam partem reducitur. * 3100.

Omnia ergo quæ, datâ Teleſcopii Longitudine, ad hujus perfectionem requiruntur, Experimentis, id eſt, Tentaminibus, determinari debent. Sed Tentamina hæc pro uno Teleſcopio ſufficiunt. Datis enim Teleſcopii Longitudine, Aperturâ, & Diſtantiâ ad quam Lens ocularis parallelos Radios colligit, computatione determinamus conſtructionem Teleſcopii alius Longitudinis cujuſcumque, quod cum primo æquè diſtinctè, & æquè clarè, viſibilia exhibet. 3225.

Ad confuſionem evitandam locuti fuimus *, quaſi Tentamina, quæ ſpectant magnitudinem Macularum, de quibus in N°. 3220 egimus, non attendendo ad ocularem Lentem iniri poſſent; ita tamen res ſeſe non habet, nam confuſio pendet à magnitudine Picturæ hujus Maculæ, eſtque hæc Pictura diverſa pro diversâ Figurâ Lentis ocularis. 3226. * 3223.

Tentamina ergo ita ineunda ſunt, utpro ſingulis Aperturis diverſa adhibeantur Ocularia. 3227.

Hugenius, pro nocturnis Obſervationibus determinavit Aperturam, cujus Diameter eſt trium Pollicum, quando Teleſcopii Longitudo eſt triginta Pedum; Lentemque ocularem indicavit, cujus Focus parallelorum ab ipsâ diſtat Pollices tres cum tribus decimis partibus. Obſervandum tamen Vitra objectiva, niſi perfectiſſimè ſint elaborata, vix tantam poſſe ferre Aperturam, & pleroſque Spectatores majorem deſiderare Claritatem; ideoque Oculare minus acutum eſſe adhibendum; quamvis ipſe Hugenius aliquando Lentes magis 3228.

gis

gis acutas, quàm juxta ſequentem Regulam debuiſſet, adhibuerit.

3229. Si Longitudo mutetur *Apertura mutari ita debet, ut hujus Diameter ſequatur rationem ſubduplicatam Longitudinis, & juxta eandem rationem mutanda eſt Diſtantia Foci parallelorum in Lente oculari.*

3230. Quando Objecta magis clara ſunt, Lumen, quod in marginibus Macularum Fibras Retinæ non afficiebat, in Oculum agit; & ad confuſionem vitandam Apertura Teleſcopii minuenda eſt, hæc tamen ſi nimium arcta fiat, Objecta non ſatis exactè terminata apparent, etiam quando nimium Luminis ſupereſt; cujus Phænomeni cauſa nondum ſatis explorata eſt; in his occaſionibus, Fumo inficiendum eſt Vitrum oculare, ut nimia Claritas tollatur.

SCHOLIUM.

Demonſtratio Regulæ, in N°. 3229. tradita, de determinandis Aperturis, & Lentibus ocularibus, Teleſcopiorum.

3231. * 3210. * 3218. * 3214. 3215. * 3213. 3165 3197. * 20. El. VI. 2. El. XII.

CLaritas Picturæ in Oculo, Objecti per Teleſcopium viſi, eſt ut Apertura Teleſcopii *, ſequitur quoque Rationem inverſam Superficiei ipſius Picturæ *. Diameter autem hujus eſt directè ut Diameter ipſius Imaginis, quæ eſt ut Longitudo Teleſcopii *, & inverſè ut Diſtantia Foci Lentis ocularis *, ſequitur autem Diametri rationem duplicatam ipſa Pictura *. Ratio ex his tribus compoſita, inverſis ambabus ultimis, eſt Ratio duplicata directa Diametri Aperturæ & Diſtantiæ Foci Lentis ocularis, & ratio inverſa duplicata Longitudinis Teleſcopii. Ut ergo conferamus inter ſe diverſorum Teleſcopiorum Claritates, debemus multiplicare pro ſingulis Diametrum Aperturæ per Diſtantiam Foci Lentis ocularis, & Productum dividere per Longitudinem Teleſcopii, eruntque quotientes inter ſe in ratione ſubduplicatâ Claritatis.

Si nunc juxta Regulam Longitudo Teleſcopii ſit ut Quadratum Diametri Aperturæ, & Diameter hæc ſit ut Diſtantia Foci Lentis ocularis, Productum harum duarum quantitatum, erit ut dicta Longitudo; ita ut indicatus quotiens idem, & Claritas eadem ſit, pro omnibus Teleſcopiis.

3232. Diſtinctè æqualiter per diverſa Teleſcopia Objectum obſervabitur, ſi magni-

magnitudo Maculæ in Oculo, quæ Punctum viſibile exhibet, ſit ea dem *. * 3223.

Sint Radii B A, B A, ab eodem Puncto longinquo procedentes, & per Vitrum Objectivum V, in Margine Aperturæ, tranſeuntes; *Macula in Imagine in Teleſcopio Diameter ff* creſcit, ut horum Radiorum diſperſio, id eſt, ut Angulus *f A f*, & ut diſtantia V F, quæ eſt Teleſcopii Longitudo *. Angulus *f A f ſequitur rationem* Anguli A F V *, & hic ſequitur, ad ſenſum, rationem directam Semi-diametri Aperturæ V A, & inverſam Diſtantiæ V F; ergo conjunctis rationibus ſequitur *ff* rationem directam Longitudinis V F, & Semi-diametri, aut integræ *Diametri*, * *Aperturæ*, & tandem rationem inverſam ejuſdem Longitudinis, harum prima & tertia ſeſe mutuò deſtruunt, & ſola media ſupereſt. 3233. TAB. CIII. Fig. 6. * 3215. * 3222. * 15. El. V.

Diametri Maculæ Pictura in Oculo ſequitur rationem directam Diametri Maculæ in Imagine *, id eſt, Diametri Aperturæ *, & inverſam Diſtantiæ Foci parallelorum Lentis Ocularis *. 3234. * 3265. * 3233. * 3152.

Ergo, cum, juxta Regulam Nº. 3219., hæ rationes ſeſe mutuò deſtruant, Maculæ Pictura non mutatur, & Punctum per omnia Teleſcopia, juxta Regulam conſtructa, æque diſtinctè apparet. 3197. 3265.

LIBER V.

Pars III. De Luminis Reflexione.

CAPUT XIII.

De Luminis Reflexione & hujus Lege.

LUmen à Corporibus opacis repercuti vidimus, & quidem in omnibus Punctis omnes partes verſùs *. In cauſâ eſt inæqualitas Superficierum, quæ conſtant ex innumeris Planis minimis, quæ, in omnibus Punctis ſenſibilibus, omnes partes verſùs diriguntur; quod facilè intelligitur, ſi in Superficie innumera Hemiſphæria aut Polyedra minima diſperſa concipiamus ita, ut integra Superficies hiſce tegatur. Tales verò 3235. * 3057.

 eſſe

eſſe Corporum Superficies deducimus, ex Reflexione
3236. Luminis, *à Superficie politâ*, id eſt, cujus inæqualitates ſunt ſublatæ, quæ *unicam tantùm partem versùs, in ſingulis Punctis, Lumen* reflectit, quod æquè in curvis ac planis Superficiebus locum habet. Etiam, à Superficiebus minimè politis, Lumen maximâ copiâ *reflecti* illam partem versùs, ad quam, ſi politæ forent, in totum reflecteretur, quotidianis Experimentis extra dubium eſt.

3237. TAB. CIV. Fig. 1. Sit Radius Luminis AC, obliquè in Superficiem planam incurrens; ſit ad hanc perpendicularis CO, & reflectatur Radius per CB.

DEFINITIO I.

3238. *Radius CB, vocatur Radius reflexus.*

* 3162. Angulus OCB eſt *Angulus Reflexionis* *.

3239. *Radius reflexus eſt cum incidente in eodem Plano perpendiculari ad Planum reflectens.*

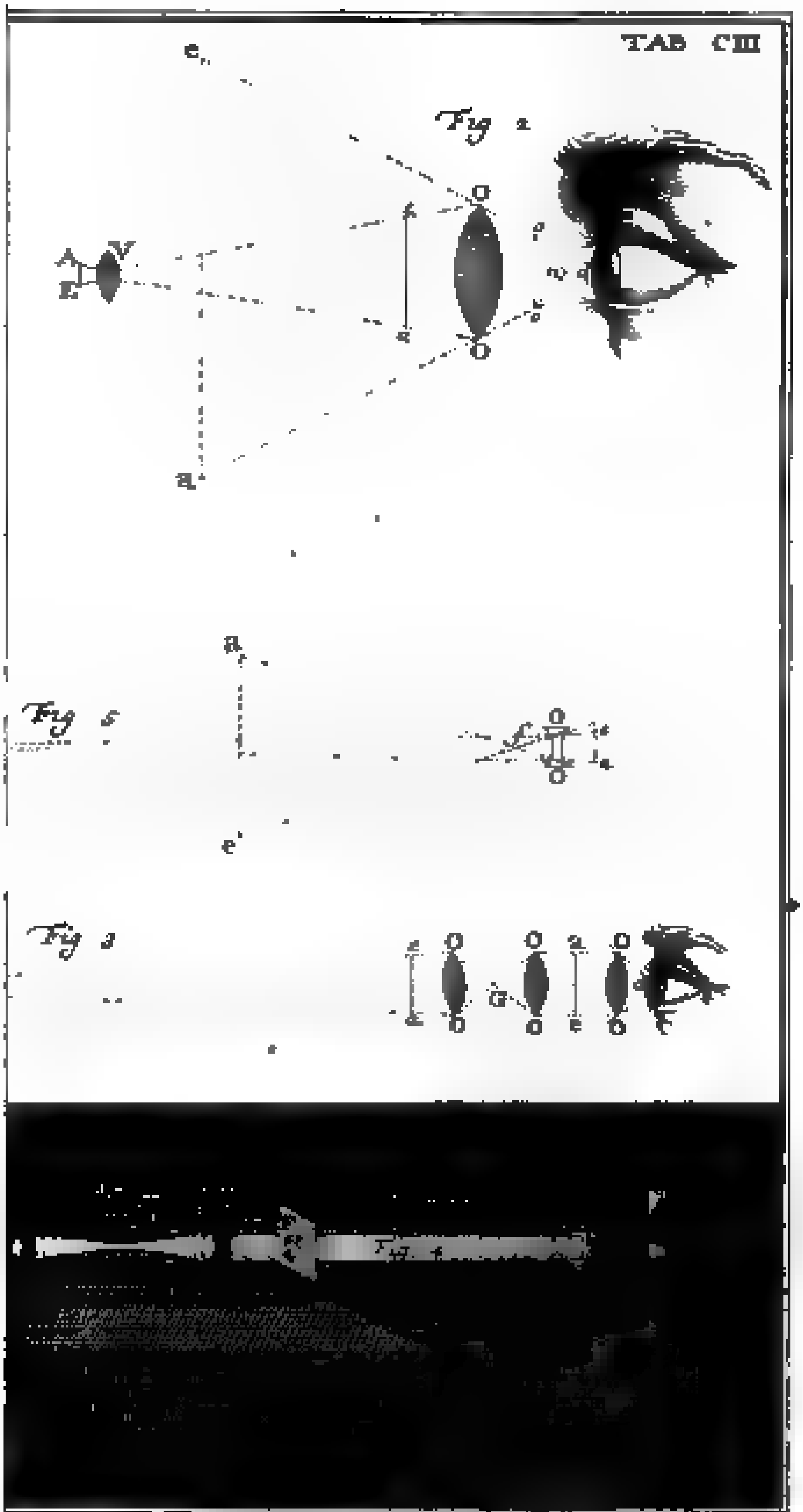
3240. Hujus enim *Plani Actio, qua Lumen repercutitur, perpendiculariter dirigitur ad hoc Planum*, quod ſibi ſimile ponitur in omnibus Punctis.

3241. *Angulus Reflexionis æqualis eſt Angulo Incidentiæ.*

EXPERIMENTUM I.

3242. TAB. CIV. Fig. 2. * 3735. Detur in loco obſcuro Speculum planum S, quod Pede ſuſtinetur ita, ut ad libitum conſtituatur *; per foramen in Laminâ metallicâ L, quæ in Feneſtrâ firmata eſt, Radius ſolaris, Diametri circiter quartæ partis Pollicis, in Cubiculum intromittitur; ita Speculum diſponitur, ut Radius tranſeat per cavitatem cylindricam obliquam, (cujus Diameter Radii Diametrum æquat,) in Tabellâ ligneâ T: ſi hæc tranſponatur, reflexus Radius per eandem cavitatem tranſibit.

Obti-


TAB CIII

Obtinet hoc quæcunque fuerit cavitatis inclinatio, ut adhibitis variis Tabellis demonſtratur.

Quo Experimento etiam illud conſtat, quod in N°. 3235. de Corporum Superficiebus diximus. 3243.

Si Radius reflexus fiat Radius incidens, id eſt, ſi Lumen accedat per Lineam B C, redibit per C A; id eſt, *primus incidens fiet reflexus*; ut patet ex æqualitate Angulorum B C O, O C A. 3244. TAB. CIV. Fig. 1.

Ex hac æqualitate Angulorum Incidentiæ & Reflexionis, ulterius deducimus, *Lumen eâdem cum Vi à Corpore poſt impactum recedere, qua acceſſit*. Reſolvatur Motus per A C, cujus Velocitatem hac ipsâ Lineâ repræſentamus, in duos Motus per A O & O C *, poſitis A O ad Planum reflectens parallelâ, & O C ad hoc perpendiculari; continuetur AO. Motus juxta hanc Directionem non mutatur ex Plani Actione: ſint ideò A O & O B æquales; ſi Lumen recedat à Plano eâ cum Vi, cum qua acceſſit, Motus ex Repulſione repræſentatur per C O, & in hoc caſu Radius reflexus tranſit per B *; id eſt, Angulus O C B æqualis eſt Angulo O C A, quod cum Experimento congruit. 3245. * 1155. * 360.

Circa Luminis Reflexionem obſervamus, *Lumen non incurrere in partes ſolidas Corporum, dum ab his reflectitur, ſed ibi reflecti, ubi liberrimè tranſire poteſt*. Variis illud demonſtrabo Experimentis, quibus aliæ miræ Reflexionis proprietates deteguntur. 3246.

Quotidianum eſt Experimentum à nemine non obſervatum, *Lumen*, dum per Medium quodcunque movetur, ex. gr. Vitrum, Aquam, Aerem, ſenſibilem & regularem non pati Reflexionem; ibi autem *reflecti, ubi duo Media, quæ diverſas Vires refringentes habent*, 3247.

ſeparantur; ſic in ſuperficie Aquæ, aut Vitri, reflectitur.

An tantâ copiâ Lumen, ubi Media ſeparantur, in horum Particulas poteſt incurrere, dum per utrumque, per ſpatium magnum, in has non incurrendo, movetur? An tales Particulæ majori numero in Superficie dantur quàm alibi?

3248. *Lumen* etiam *majori copiâ reflectitur, in Medio magis refringente, incurrendo in Superficiem Medii minus refringentis, quàm contra in minus refringente, ſi reflectatur à Superficie Medii magis refringentis.*

EXPERIMENTUM 2.

3249. TAB. CIV. Fig. 3. Priſma adhibemus triangulare Vitreum ut A B, cujus baſes cupreis lamellis munitæ ſunt, cum quibus cuſpides cohærent, ut Priſma circa Axem ſit volubile.

3250. TAB. CIV. Fig. 4. Imponimus Axes inciſionibus in oris laterum minorum Pyxidis E F. Lumen, per foramen in Laminâ L in Locum obſcurum intromittitur, & in Priſma penetrat; ſi in Priſmate, ad vicinum latus perveniens, efficiat Angulum Incidentiæ majorem Grad. 40., in totum reflectitur, & nihil in Aerem penetrat, Lumen autem in Aere à Vitro nunquam in totum reflectitur.

3251. Si Reflexio fiat ex impactu Luminis in partes ſolidas Corporum, plures tales dantur partes in Aëre; quàm in Vitro, nam ſi ab ipſo Vitro Lumen in hoc reflecteretur, ad ſeparationem Mediorum Lumen nunquam pertingeret: ex Vitro etiam Lumen poſſe exire, ubi reflectitur, in Exp. ſequentibus probatur. In viciniis idcirco Vitri tot requiruntur partes in Aere, ut Lumini Via non detur, & omne in Vitrum reflectatur:

tur: tales tamen non dari patet; quia per Aerem juxta omnes Directiones ad Vitrum uſque pervenit Lumen, & Vitrum intrat. Etiam in eodem loco Superficiei, ſeparantis Vitrum & Aerem, Lumen ab unâ parte accedens reflectitur, dum, quod à parte oppoſitâ advenit, tranſmittitur. Quod clarè probat Lumen ibi reflecti, ubi tranſire poteſt.

Experimentum 3.

Iiſdem poſitis, quæ in Experimento præcedenti, ſi minuatur Luminis obliquitas, hoc pro parte in Aerem tranſibit. 3252. TAB. CIV. Fig. 4.

Quis concipiet Lumen, quod ex Vitro in Aërem tranſit, & in Partes ſolidas non incurrit, illud totum, ſi paululum augeatur obliquitas, incurrere in tales Partes; cùm in utroque Medio, ut dictum, meatus juxta omnes directiones dentur?

Experimentum 4.

Diſpoſito Priſmate, ut in ultimo Experimento; convertatur hoc lentè, donec omne Lumen reflectat, ut in ſecundo Experimento *; tunc Angulus Incidentiæ Luminis, in Superficiem inferiorem Priſmatis incidentis, eſt circiter 40 Gr. In hoc ſitu Priſma firmari debet Cochleâ C. Si nunc Pyxidi Aqua infundatur, eo momento, quo Aqua Vitrum tangit, magnâ copiâ Lumen in illam penetrat. 3253. TAB. CIV. Fig. 4. * 3249.

Experimentum eodem modo procedit, quamvis indicatus Angulus Incidentiæ ſuperet 40 Gr. ſi modo 60. Gr. non excedat. Sed eo magis illud ſenſibile eſt, quo Angulus hic inter dictos Limites minor eſt.

Hoc Experimentum cum Reflexione, ex impactu in Partes ſolidas, minimè congruit.

3254. In Parte ſequenti hujus Libri etiam videbimus, tenues Laminas, quæ Lumen reflectunt, illud tranſmittere, ſi craſſiores fiant.

3255. Probat etiam hoc ipſum Experimentum, *Vim reflectentem eo eſſe majorem, quo major eſt Refractio in Superficie reflectente;* Vitrum enim & Aer, magis quàm illud cum Aquâ, Vi refringente differunt.

3256. Ex hoc Experimento etiam deducimus, *Reflexionem fieri ex eâdem Vi, qua Radii refringuntur; quæ in diverſis circumſtantiis varios edit Effectus.*

3257. Radius, qui ex Medio magis refringente in minus refringens tranſit, Attractione illius Medii à perpendiculari recedit *; ſi Incidentis obliquitas augeatur, augetur & Refracti obliquitas, donec tandem hic, in ipſâ Superficie Media dirimente, moveatur. Quod obtinet, quando Sinus Anguli Incidentiæ eſt ad Sinum totum, ut Sinus Incidentiæ, in priori Medio, ad Sinum Refractionis, in ſecundo; in hoc enim caſu Angulus Refractionis eſt rectus. Si ulterius Incidentis Radii obliquitas augeatur, Radium in minus refringens Medium non poſſe penetrare clarè patet; hicce eſt caſus, in quo Lumen omne reflectitur; quæ Reflexio pendet ab Attractione qua Radii refringuntur.

* 2782.

TAB. CIV. Fig. 5. Sit EF ſuperficies, quæ Medium X magis refringens à minus refringente Z ſeparat; ponamus Spatium Attractionis * terminari Superficiebus GH, IL; ſi Radius, ut AB, Attractione Medii X ſatis incurvetur, ut, antequam per totum Spatium Attractionis penetraverit, Tangens ad Curvam parallela ſit Superficiei Media ſeparanti, Curva continuata regreditur; ideòque Radius reflectitur per CD, ex Attractione Medii, cujus

* 1806.

jus Actio in Lumen oppoſitam ſuperat. Hæc Curvæ continuatio ſimilis, & æqualis, eſt primæ portioni, & efficit Angulum Reflexionis æqualem Angulo Incidentiæ; quia per eandem partem Spatii Attractionis Lumen redit, & eædem Vires attrahentes in Punctis reſpondentibus portionum Curvæ in Lumen agunt. Sic Corpus projectum, in aſcenſu & deſcenſu, Curvas ſimiles & æquales deſcribit.

Cùm nunc Reflexio Luminis, in hoc caſu, evidentiſſimè tribuenda ſit ipſi Cauſæ Refractionis, quis ſuſpicari poterit, imminutâ Inclinatione, ita ut Radius pro parte tranſeat, aliam cauſam eſſe quærendam *? * 10.

Non tamen *omnem Reflexionem ab hac Attractione eodem modo pendere*, datum eſt; nam in eo caſu in quo Refractio datur, Lumen pro parte reflectitur; ne quidem in totum ex Medio minus refringente in magis refringēns penetrat Lumen; nam & in hoc caſu, in quo Attractio quàm maximè Reflexioni opponitur, quidam Radii repercutiuntur; qui Effectus Repulſioni, quam quoque agere vidimus ubi Attractio datur *, tribuendus eſt. 3258. * 2726.

Ex his omnibus ſequitur, *Reflexionem, in omni caſu, cum Vi refringente relationem habere.* 3259.

Ideo *ubi Lumen ſine Refractione tranſit, ibi non reflectitur* *; *ubi autem Refractio maxima eſt, ibi etiam Reflexio fortior* *; Poſito Lumine in Aere, Superficies Vitri fortius reflectit, quàm Aquæ; Adamantis Superficies iterum fortius. Immerſis in Aquam Vitro & Adamante, in ſeparatione horum Corporum cum Aquâ Vis refringens minor eſt, quàm in vicinitis Aeris, & eorundem Corporum: minus etiam fortiter in Aquâ, quam 3260. * 3247. * 3255.

in

in Aere, reflectunt Lumen hæc Corpora. In Vitro ſi Lumen moveatur, & in Aeris Superficiem incurrat, ad minorem obliquitatem omne reflectitur, quàm quando in Superficiem Aquæ incurrit *.

* 3253.

3261. Concludimus ex explicatis huc uſque de Reflexione, hanc non dari in ipsâ Superficie Corporum; ſed *Lumen repercuti ad certam diſtantiam à Corporibus*, eodem modo ac Vis refringens ad certam à Corpore diſtantiam agit; quam Propoſitionem etiam deducere poſſumus ex Reflexione Luminis à Superficiebus arte poli-
3262. tis; *Corpora* enim, *arte polita, regulariter Lumen reflectere*, obſervamus, *licèt in horum Superficiebus innumeræ dentur Raſuræ*: nam Pulveris attritu poliuntur, & quantumvis ſint exiguæ hujus Particulæ; reſpectu Luminis Raſuras magnas in ſuperficie relinquunt; unde in ipsâ Superficie Reflexio neceſſariò irregularis eſt; ſi autem ad exiguam a Superficie diſtantiam Reflexionem fieri concipiamus, minuuntur, & ferè in totum tolluntur, irregularitates; ut attendendo facilè detegitur.

CAPUT XIV.

De Speculis planis.

3263. TAB. CIV. Fig. 6. SIt *bc* Superficies Speculi plani; R Punctum radians. *Continuetur planum Speculi, & ad hoc à Radiante R dimittatur perpendicularis RC; ſi continuetur hæc, & fiat Cr æqualis CR, erit r Punctum diſperſûs reflexorum Radiorum ex R procedentium.*

Sit

Sit Rb Radius incidens; bf Radius reflexus; continuetur hic ultra Speculum; propter Angulos Incidentiæ & Reflexionis æquales inter ſe *, æquantur etiam horum complementa anguli RbC, fbd; huic æqualis eſt oppoſitus ad verticem rbC*: Triangula RbC, rbC rectangula habent latus commune Cb, & Angulos æquales Cbr, CbR; in omnibus ergo conveniunt, & ſunt æquales inter ſe CR & Cr*; quæ demonſtratio omnibus aliis Radiis, ex R profluentibus, applicari poteſt, in quocunque Plano, perpendiculari ad Planum Speculi, concipiantur. Idcirco ubicunque Spectator detur, ſi ad hunc Radii reflexi perveniant, Oculos intrabunt, quaſi ex r procederent; & in hoc Puncto apparebit Punctum R*; hujus autem *Puncti apparentia eundem ſitum habet reſpectu Speculi, ad partem poſticam, quàm habet ipſum Punctum radians ad partem anticam.* 3264. * 3241. * 15. El. I. * 26. El. I. * 3122. 3265.

Quod ſi applicetur ad ſingula Puncta Objecti, patebit, *Objectum poſt Speculum apparere, in eo ſitu, in quo reverâ datur ante Speculum.* 3266.

Si plura Specula dentur, & Lumen, ab uno repercuſſum, in aliud incurrat, ut Locum in quo Objectum apparet detegamus, Imaginem, in primo Speculo, habemus pro Objecto reſpectu ſecundi, & ſic de ſequentibus. Hæc ſola Regula ſufficit, ut omnia Speculorum planorum, utcumque combinatorum, Phænomena explicentur. 3267.

CAPUT XV.

De Speculis ſphæricis convexis.

3268. OMnis Superficies ſphærica conſiderari poteſt, quaſi formata ex innumeris Superficiebus planis mi-
* 2917. nimis *; & Planum, Sphæram in puncto quocunque tangens, eſt quaſi continuatio talis Plani exigui.

3269. Specula ſphærica ſunt aut *cava* aut *convexa.*

Prima formantur ex portione Sphæræ cavæ & politæ.

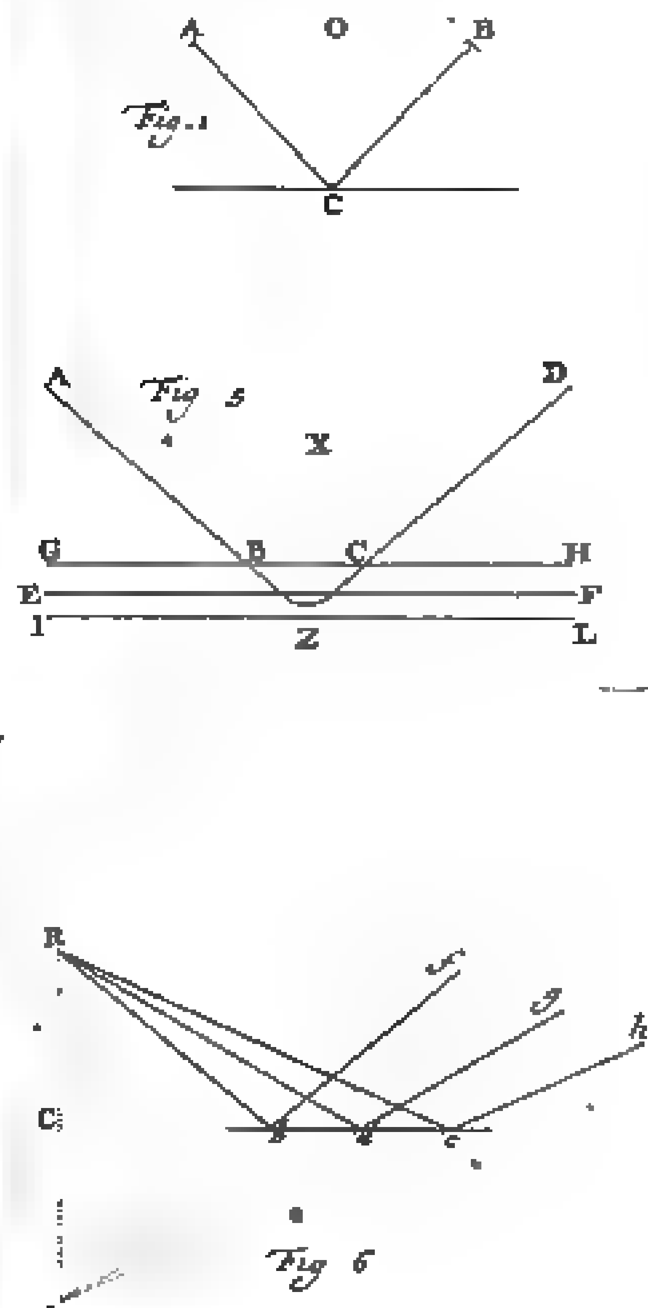
Secunda ſunt portiones Sphærarum ab exteriori parte politarum.

3270. *Radius in Speculum quodcunque ſphæricum incidens, cum ſuo Reflexo, dantur in Plano, quod continuatum per Sphæræ*
* 3239. *Centrum tranſit* *, eſt enim tale Planum ad Superficiem
3271 Sphæræ perpendiculare. *Linea, quæ per Centrum Sphæræ & Punctum Incidentiæ ducitur, continuata, cum Radio*
* 3241. *incidente & reflexo Angulos æquales efficit* *; nam Linea hæc eſt perpendicularis ad Superficiem, & hi ſunt An-
3272. guli Incidentiæ & Reflexionis: ideóque *Radius per Centrum tranſiens, aut qui continuatus per Centrum tranſiret, reflexus in ſe redit.*

3273. Sit R Punctum radians; G *a* G eſt Speculum con-
TAB. CV. Fig. 1. vexum; C Centrum Sphæræ; & G D pars Sectionis Sphæræ, continuatæ: ſint R *a*, R *b*, R *c*, R *d*, Radii
* 3272. incidentes, reflexi erunt *a* R, *b n*, *c m*, *d l* *.

3274. *Si à Puncto radiante* R *ducatur tangens ad Speculum*, Radius reflexus erit continuatio incidentis, aut potius *in Puncto contactûs terminatur Radiorum Reflexio.*

Si


A
O
B
Fig. 1
C
A
Fig 5
D
X
G
B
C
H
E
F
I
Z
L
R
C
Fig 6

Si Radii à Speculo convexo reflexi, ut *ld*, *im*, *nb*, R*a*, *retrorſum continuentur* cum omnibus intermediis, vicini concurrunt poſt Superficiem Speculi, & *interſectionibus ſuis formant Curvam* FG, quem omnes hi Radii tangunt; & Radii vicini ſeſe mutuò interſecant in ipsâ Peripheriâ Curvæ ita, ut ſemper Oculum intrent, quaſi à Puncto Peripheriæ procederent; *in qua* ideò *Imago Puncti* ſemper *datur* *, *quamdiu* reflexi ad Oculum pervenire poſſunt, & *Oculus movetur in Plano*, *quod per Centrum Sphæræ tranſit*: *Remoto* vero *Oculo ex hoc Plano*, *in aliâ Curvâ apparet Radians*; quia tales Curvæ dantur in ſingulis Planis, quæ per Lineam RC concipi poſſunt. 3275. * 3122. 3276.

Si Oculus detur in Linea *dl*, Punctum *f* Curvæ, ex quo Radii procedere videntur, determinatur hac Proportione: Continuatur Incidens Radius R*d* ad D; notatur Punctum *e* ita, ut *de* quartæ parti Chordæ *d*D æqualis ſit; & R*e* eſt ad R*d*, ut *de* ad *df*. Quod in Scholio ſequenti demonſtrabimus. 3277.

In hoc eodem Scholio etiam rem magis accuratè conſiderabimus, & videbimus, illa omnia, quæ de tranſlatione Punctorum viſibilium per Curvas indicatas habuimus, ut & illa, quæ ſtatim addam, pertinere ad alias Curvas; ſed cùm harum ſecundarum Curvarum conſideratio intricata ſit, & cùm Mens noſtra ad Punctum viſibile raro referat ipſum Punctum Objecti *, ſatis eſt primas perpendere Curvas, à quibus ſecundæ pendent, ut in indicato Scholio videbimus. 3278. * 3124.

Si Radii ſint directi, id eſt, inter hos detur R*a*, qui continuatus per C tranſiret, RE & RF in eâdem Lineâ dantur *, eſtque *a*F minor *a*E, quæ quartam partem Diametri valet. 3279. * 3272.

 Pun-

3280. *Punctum F coincidit cum E quando R in infinitum removetur*; tunc enim R*a*, RE, pro æqualibus haberi debent.

3281. *Punctum F eſt omnium Punctorum Curvæ, quod maximè à Superficie Speculi diſtat.*

Poſitis nunc Punctis radiantibus quibuscumque, omnes horum Punctorum Curvæ, & quidem integræ,
3282. dantur intra Sphæram; & ideò *omnia Objecta poſt Speculi Superficiem apparent.*

3283. Si Punctum R moveatur circa Speculum, eodem Motu fertur tota Curva GFG, ideo adſcendente Ra-
3284. diante adſcendat Repræſentatio, & vice verſâ; & *Objecta erecta apparent.*

Quantumvis magnum ſit Spatium ab Objectis occupa-
* 3280. tum, Punctorum omnium Apparentiæ, arcto in campo
3285. includuntur *. Unde ſequitur *imminuta apparere Objecta.*

3286. *Si moveatur Oculus, movetur & Objecti Apparentia, cujus Figura etiam mutatur*. ſingula enim Puncta viſibilia per ſuas Curvas moventur, & quidem inæqualiter, pro diverſo Oculi ſitu, reſpectu ſingularum Curvarum; unde neceſſario Figura mutatur.

Experimentum.

3287. Si, in Speculo ſphærico convexo, aliquis ut A ſe
TAB. CV. Fig. 2. ipſum intueatur, Faciem ſuam in *a*, erectam, imminutam, & à verâ diſſimilem, videbit; motu Oculi reliqua memorata obſervabit reſpectu objectorum fixorum.

SCHO-

SCHOLIUM.

Demonſtratio Regulæ, in N°. 3277. datæ, qua Apparentia Puncti determinatur.

Sint Radii incidentes RA, Ra, quos continuatos concipimus, uſque ad D, d; eſt AD = 4 AE. Sint Radii reflexi AI, aI, qui retrorſum continuati in AB, ab, ſeſe mutuo interſecant in F. Poſito Angulo ARa minimo, quæritur F. 3288. TAB. CV. Fig. 3.

RA, Ra :: Rd, RD*. * 36. El. III.

Ergo ſunt ſimilia Triangula RAa, RDd*, & 16. El. VI. * 6. El. VI.

Dd, Aa :: RD, Ra aut RA;

nam hæ pro æqualibus habentur, propter exiguum Angulum DRd.

Compon. Dd + Aa, Aa :: RD + RA, RA. 3289.

Eodem modo FA, Fa :: Fb, FB*, * 35. El. III.

& ſimilia ſunt Triangula FAa, FBb*; & 16. El. VI. * 15. El. I.

Bb, Aa :: FB, Fa aut FA. 6. El. VI.

Divid. Bb - Aa, Aa :: FB - FA, FA. 3290.

Propter Angulos Reflexionis æquales Angulis Incidentiæ*, ſunt etiam æquales DAC, BAC, ut & daC & baC*, quare æquales ſunt Chordæ AD, AB, & ad, ab, ideo AD - ad = AB - ab, id eſt, Aa + Dd = Bb - Aa, & conveniunt primæ rationes Proportionum quas ſupra habuimus*. 3291. * 3278. * 15. El. I. * 3289.

Ergo RD + RA, RA :: FB - FA, FA. 3292.

Comp. RD + 2 RA, RA :: FB, FA.

Comp. & alt. RD + 3 RA, AB :: RA, FA.

Sed RD + 3 RA = 4 RA + 4 AE = 4 RE, & AB = AD = 4 AE;

Ideo 4 RE, 4 AE :: RE, AE :: RA, FA.

Juxta Regulam, quæ in indicato N. 3277. habetur.

Si concipiamus Lineas RA, Ra, rotari circa RC, ſervatis Angulis ARC, aRC, Punctum F Circulum deſcribet; & clarum eſt ſolos illos Radios, qui in Plano Figuræ dantur, in F concurrere: ſi, ergo, Radii ex R procedentes efficiant Conum aut Pyramidem, Radii, quantumvis parum diſperſi, non in unum Punctum conveniunt, ſed mutuis interſectionibus efficiunt portiunculam indicati Circuli, Lineolam nempe Perpendicularem in F ad Planum Figuræ. Hi iidem Radii tranſeunt quoque omnes per Lineolam LI, ita ut hic locum habeant, in interſectionibus imaginariis Radiorum retrorſum productorum, quæ in Radiis refractis obtinere vidimus*. Ex quibus ſequitur, rem accuratiſſime conſiderando, Punctum F non eſſe Punctum viſibile*, ſed pro tali habendam eſſe Maculam quadratam, qualem ſupra indicavimus*. Locus Q hujus Maculæ, attendendo ad Radios, qui per Pupillam directè in Oculum penetrant, determinatur, ſi in Linea AL, in qua jam datur Punctum F, determinetur Punctum Q ita, ut Linea harmonicè diviſa ſit; id eſt, ut LA, LQ :: AF, FQ. Ductâ, per A, ad 3293. * 2902. 2987. * 3132. * 2903.

RC parallelâ AP; per P, ad libitum determinatum, ducatur PP, quæ RC ſecat in S; diviſâ LS in duas partes æquales in *s*, Linea P*s* determinabit Punctum Q.

3293. Hæc autem omnia nullum uſum habent in explicandis Phænomenis *. * 3114. Satis ideo eſt, illa expoſuiſſe, quæ ad Curvas tranſeuntes per Puncta ut F pertinent, neglectis ſecundis Curvis, quæ per Puncta ut Q tranſeunt; hoc unicum novimus Apparentias mutari mutatis Punctis, ut F & Q, quæ ſemper ſimul mutantur: qua de cauſâ, in Capite ſequenti ſolas primas Curvas conſiderabo.

3294. Quando Radii incidentes, parum diſperſi, ſunt directi, id eſt, ſi inter hos detur ille, qui continuatus per C tranſiret, Puncta F, Q, & L coincidant.

CAPUT XVI.

De Speculis ſphæricis cavis.

3295. QUando Objecta conſideramus, Radiis a Speculo reflexis viſa, inutile eſt ſeparatim agere de Radiis directis & de obliquis; quia, dum pauca quædam puncta Objecti Radiis directis obſervantur, reliqua omnia Radiis obliquis viſibilia ſunt. Hac de causâ in Capite præcedenti de directis Radiis non ſeparatim egi; cùm autem & alia Phænomena hoc Capite explicanda ſint, quæ à Radiis directis pendent, de his primum agam.

3296. TAB. CV. Fig. 4. *Sit* BD *Speculum cavum*, Sphæræ Centrum eſt C; *cadant in Speculi Superficiem Radii paralleli directi*, inter quos nempe detur CD per Centrum tranſiens, Reflexione hic in ſe redit *, & *Radii vicini, reflexi, convergentes ſunt*, & cum hoc *concurrunt* in Focum F, Punctum medium inter D & C. * 3272.

3297. Sit AB Radius parum a CD diſtans; ducatur Semi-diameter CB; Angulus Incidentiæ erit ABC, cui æqua-

æqualis eſt Angulus Reflexionis CBF*, ut & Angulus alternus BCF*; eſt ergo iſoſceles Triangulum BFC, & Latera FC & FB ſunt æqualia *. Propter Arcum BD exiguum, FD & FB ſenſibiliter non differunt; ideò FC & FD ſunt æquales: quæ Demonſtratio omnibus Radiis à CD parum diſtantibus competit. * 3271. * 29. El. I. * 6. El. I.

3298. Si Radii paralleli magis à CD diſtent, in F non conveniunt; omnes tamen in Circellum exiguum concurrunt, cujus Diameter à magnitudine Speculi pendet.

3299. TAB. CVI. Fig. 7. Radii qui à Puncto quocumque Solis procedunt, paralleli in Speculum cadunt; &, ſi parum ſint diſperſi, reflexi concurrunt in Punctum, in illo Radio, qui per Centrum Sphæræ tranſit. Si DA & EB ſint Radii ab extremitatibus Diametri Solis procedentes, hi reflexi in *a* & *b* concurrunt cum omnibus aliis, ab iiſdem Punctis Solis procedentibus, & à Speculo reflexis. Si hi cadant in Planum, Imagines dabunt in *a* & *b* dictorum Punctorum, & integri Solis Imaginem eodem modo habemus; eſtque Linea *ab* Diametri Repræſentatio.

3300. Cùm in hac Imagine, in exiguo Spatio Radii Solares magnâ copiâ colligantur, eundem habemus Effectum quàm in Vitris cauſticis*; & Specula cava ſunt *Specula Cauſtica*, quæ *plerumque violentius quàm Vitra Corpora comburunt*; quia facilè magnitudine Vitra ſuperant. * 3051.

3301. Quando Speculi Diameter eſt exigua, ex. gr. ſex gradus non excedens, Imago Solis diſtincta eſt, & omnes Radii, à Speculo reflexi, per hanc tranſeunt; tunc Lineola *ab*, quæ eſt Diameter loci in quo Combuſtio da-

tur,

tur, minor eſt centeſimâ parte diſtantiæ A *a*, aut B *b*, ut in ſequenti Scholio 1°. videbimus.

3302. Si Speculum augeatur, imperfecta fit Imago, & eo ipſo hujus Diameter augetur; hac tamen dilatatione Effectus Speculi augetur, quia augetur numerus Radiorum inter *a* & *b* tranſeuntium.

3303. Inutile tamen eſt ita augere Speculum, ut Arcus L M, qui Diametrum Speculi determinat, viginti quinque Gradus ſuperet. Nam conſtituto Speculo, ut *a b* hujus Centro reſpondeat, Radii nulli, ex iis, qui ultra M &; L in Speculum incurrerent, ad Imaginem *a b*, pervenire poſſent, & Speculi Effectum augere, ſi Speculi Diameter dictam menſuram viginti quinque Graduum ſuperaret; ut in dicto Scholio 1°. quoque demonſtramus.

EXPERIMENTUM I.

3304. TAB. CV. Fig. 5. Detur Speculum concavum S, ex Metallo, aut Vitro Hydrargyro, a poſteriori parte, induto. Suſtinetur hoc duabus Columnis A B, A B, inter quas ad libitum inclinatur. Hæ ipſæ inhærent Ligno tranſverſo A A, quod Pedi P imponitur, & mobile eſt circa Axem in ipſum Pedem penetrantem.

Exponitur Speculum Radiis ſolaribus ita, ut Radius, qui ad Speculi Punctum medium pertingit, ad Superficiem ſit perpendicularis; cùm omnes alii huic ſint paralleli, colliguntur in Imagine Solis, ad diſtantiam à Speculo, quartæ parti Diametri Sphæræ æqualem, ibique violenter urunt.

Si Diameter Superficiei Speculi, ut in noſtro, ſit circiter quindecim Pollicum, & Focus detur ad diſtantiam Seſqui-pedis, Lignum ſtatim flammam concipit

cipit, & Laminæ tenues Plumbi brevi liqueſcunt.

Si duo talia Specula verticaliter diſponantur ita, ut 3305.
Linea, quæ per amborum Centra tranſit, etiam tranſeat per Sphærarum Centra, Carbonis ardentis Actionem ad magnam diſtantiam poterimus extendere.

Sit diſtantia inter Specula viginti Pedum, & diſpoſito Carbone ardente in Foco Parallelorum in dictâ Lineâ, Pulvis pyrius ponatur in Foco alius Speculi, in eâdem Lineâ: auctâ, flatu Follis, Carbonis combuſtione, accendetur Pulvis; ſecundâ enim Reflexione colliguntur Radii, qui poſt primam paralleli ſunt. Nam *quando Focus, in quo Radii paralleli à Speculo cavo colliguntur, ſit* 3306.
Punctum radians, Radii parum diſperſi, reflectuntur paralleli inter ſe *. * 3296.

Quæ de Radiis parallelis, parum diſperſis, & directis, 3244.
diximus *, *ad obliquos etiam applicare poſſumus.* Sint ta- 3307.
les Radii DA, *da*, hi Reflexi ſeſe mutuò interſecant in TAB. CV. Fig. 6.
F ita, ut AF valeat quartam partem Chordæ AB; * 3296.
quod ſequitur ex Propoſitione, quam ſtatim indicabimus *, & in ſequenti Scholio demonſtrabimus. * 3315.

Ex hiſce deducimus methodum repræſentandi Objecta in Loco obſcuro, ſimilem illi, quam antea, adhibitâ 3308.
Lente convexâ *, exhibuimus. * 3058.

Detur Foramen F in Pariete; ſit *ab* Speculum ca- TAB. CVI.
vum, ita diſpoſitum, ut Radii per F tranſeuntes, & Fig. 1.
ad Parietem perpendiculares, ſint directi, & ſi paralleli ſint, poſt Reflexionem colligantur in Centro Foraminis: Radii, qui ab Objectis repercuſſi in hoc Centro ſeſe mutuò interſecant, perpendiculariter ad Parietem reflectuntur *. * 3306.

Sint AF Radii à Puncto Objecti longinqui manan-

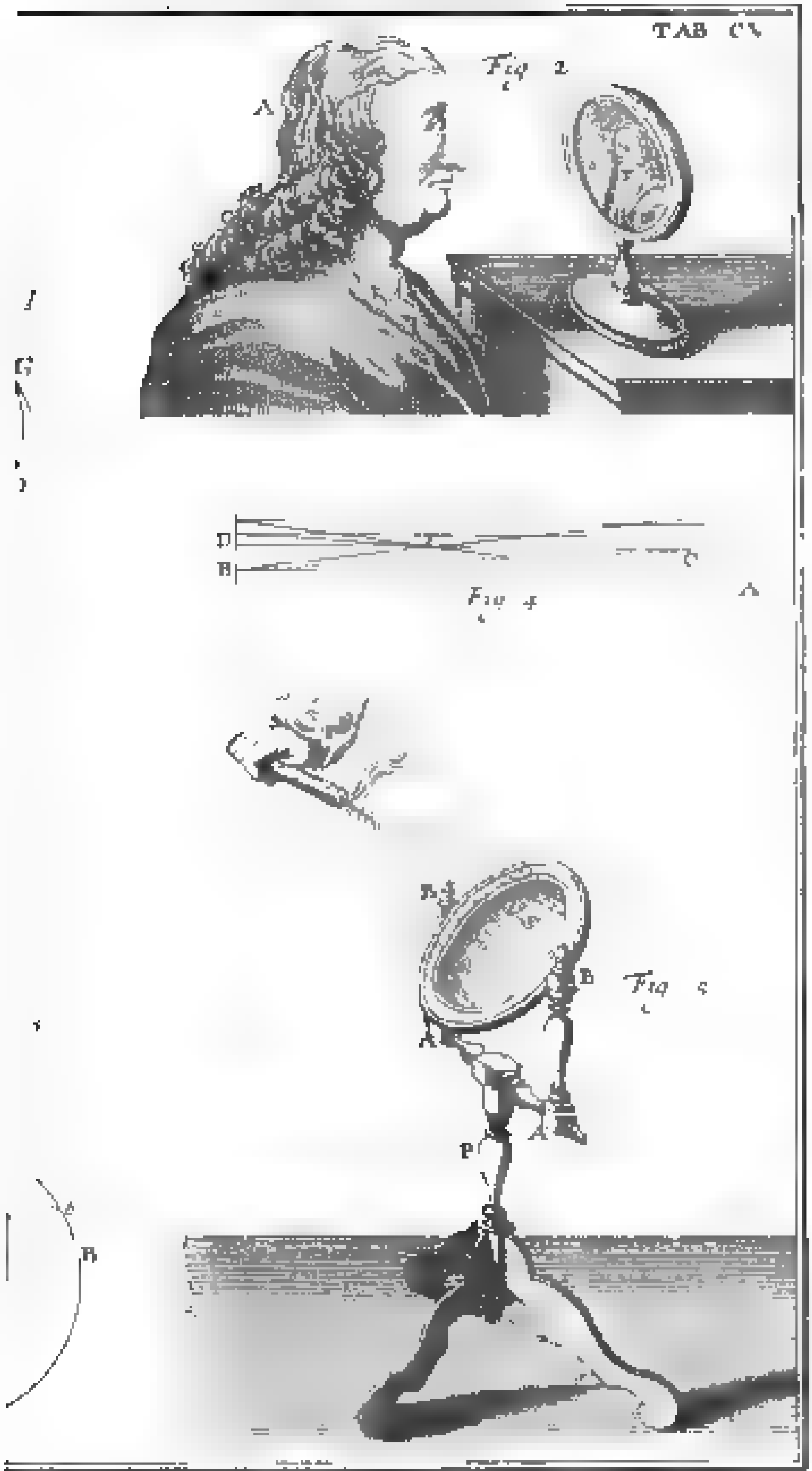
 tes,

tes, quos propter Puncti diſtantiam pro parallelis habemus; inter hos ille, qui per Foraminis Centrum tranſit,
* 3306. à Speculo reflectitur perpendiculariter ad Parietem *, & cum hoc reliqui Radii ex eodem Puncto procedentes,
* 3307. colliguntur in *a*, ubi Puncti Repræſentatio datur *. Eodem modo Radii per B F, ab alio Puncto profluentes, colliguntur in *b*; quod cùm reſpectu omnium Punctorum Objecti locum habeat, ſingula Focum ſuum habent; Omnes autem hi Foci, ad ſenſum, in ipſam Super-
* 3307. ficiem Parietis cadunt *, & ibi Objecti Picturam exhibent.

EXPERIMENTUM 2.

3309. TAB. CVI. Fig. 2. In loco obſcuro Feneſtra Chartâ albâ A tegitur, in cujus medio Foramen datur F, cujus Diameter Semi-pollicem paululum excedit, & quod cum Foramine in Feneſtra congruit; cui ad diſtantiam ad minimum quinquaginta Pedum reſpondent Objecta varia à Sole illuminata, Speculum concavum S, cujus Superficiei Diameter eſt quindecim Pollicum, & quod ad diſtantiam octodecim Pollicum colligit Radios parallelos, ad hanc diſtantiam a Feneſtrâ diſponitur ita, ut Linea, per Centrum Foraminis, & Centrum Superficiei Speculi tranſiens, ad Planum Chartæ, & Speculi Superficiem, perpendicularis ſit. Objecta tunc ſuper Chartâ repræſentantur in Circulo concentrico cum Foramine, & cujus Diameter vix differt cum Diametro Speculi. Conus truncatus excavatus cum Foramine extra cubiculum jungitur, ut excludatur Lumen, quod non ab Objectis
* 3060. repræſentandis advenit *.

3310. TAB. CVII. Fig. 1. Simile quid de Objectis propinquis demonſtramus. Sit R Punctum radians, R C a Radius directè incurrens in


TAB CV
Fig 2
A
D
B
A
Fig 4
B
B
Fig 5
A
A
P

in Speculum cavum LM, cujus Sphæræ Centrum eſt C; reflectitur hic per a C, & vicini ex R profluentes, ut R b cum hoc concurrunt in f; quod Punctum, ut in Scholio demonſtramus, detegitur hac Proportione: ſi e ſit Focus Radiorum parallelorum *, ut R e ad R a, ita a e ad a f. Si f fiat Radians, R erit Focus, qui eodem modo detegitur; nam ex illâ Proportione, hanc aliam deducimus, f e ad f a, ut a e ad a R. Si plura dentur Puncta radiantia, ſingula Focum ſuum habent, poteſtque horum ope Objectum repræſentari. * 3297.

3311. TAB. CVI. Fig. 3. Sit C Centrum Speculi cavi ML; & Corpus Lucidum AB, quod minus à Speculo quàm à Centro C diſtat. Radius A *d*, ad Speculum perpendicularis, reflectitur per *d* A C *a*, & Focum ſuum habet in *a*. Eodem modo ratiocinamur de reliquis Punctis Corporis Lucidi, cujus Imago inverſa efficitur in *a b*.

EXPERIMENTUM 3.

3312. TAB. CVI. Fig. 4. Diſpoſito Speculo cavo S in ſitu verticali, ponatur Flamma Candelæ inter Sphæræ Centrum & Focum Radiorum parallelorum in F; ſi Radii directi à Flammâ procedentes, à Speculo reflexi directè cadant in Planum album P, ad juſtam Diſtantiam ultra Centrum poſitum, Pictura dabitur inverſa ipſius Flammæ.

Diſtantia Plani à Speculo eo minor eſt, quo Flammæ diſtantia à Speculo major eſt *. * 3310.

3313. Si Speculi Superficies exigua fuerit, Repræſentatio accurata, id eſt, circinata, eſt; quia Radii parum diſperſi ſatis accuratè colliguntur. Si major hæc Superficies ſit, falſo quodam Flammæ Repræſentatio circumdatur Lumine, quod Radiis magis obliquis tribuendum, de quibus diſtinctius nunc agam; ad hos enim

præcipuè pertinent Objectorum Apparentiæ.

3314. *Sit ſpeculum cavum a d*; Centrum cavitatis C; *Punctum* TAB. CVI. Fig. 5. *radians* R, *ultra Centrum* C *à Speculo diſtans*; *Radii* incidentes R *a*, R *b*, R *c*, R *d*, quorum *reflexi a* C, *b g*, *c h*, *d i*, cum intermediis, *mutuis interſectionibus*, *formant Curvam* F *f l*, *quam omnes tangunt*; *Punctum* ideo R *in hac Curvâ apparet*, &, *tranſlato Oculo* in plano Curvæ, *Apparentia* per hanc Curvam *transfertur*, ut de Speculis convexis diximus *. * 3275.

3315. Eodem modo quoque, ut de Speculis convexis explicavimus, Punctum viſibile detegimus. Si Oculus detur in Lineâ *d i*, juxta quam reflectitur Radius incidens R *d*, qui Sphæram continuatam ſecat in D, ſumtâ *d* E æquali quartæ parti Chordæ D *d*, erit R E ad R *d*, ut *d* E ad *d f*; ut de Speculo convexo diximus *. * 3377.

In ſingulis autem Planis, quæ per C R concipi poſſunt, talis datur Curva; omnes concurrunt in Lineâ

3316. *a* C R, nempe in F. *In* hoc *Puncto* F ergo *maximâ copiâ colliguntur Radii reflexi*, *quod* ideò *vocatur Focus Radiorum ex R profluentium* Vice versâ R eſt Focus poſito Radiante in F *; & ſunt hæc ipſa Puncta, de quibus ſupra egimus *. * 3244. * 3310.

In hac figurâ pars Curvæ, quæ ab unâ parte Lineæ R C datur, tantum delineata eſt; pars ſimilis ad aliam partem concipi debet; ambæ junguntur in Foco Puncti radiantis.

3317. *Recedente Puncto radiante, ad Speculum accedit Curva*.

Accedente Radiante recedit à Speculo Curva, & versùs ipſum Radians movetur. Sit Radians R, & D *a* D TAB. CVII. Fig. 4. Speculum, Curva eſt *d f*, *d*; & accedente Radiante ad

Cen-

Centrum C, contrahuntur Crura; *in ipſo autem Centro ſi detur Radians, omnes Radii reflexi cum incidentibus coincidunt* *, & tota Curva quaſi coacta eſt in hoc Centro. 3318. * 3171.

Si ulterius accedat *Radians*, ut *inter Centrum & Speculum detur*, magis etiam recedit *Curva*, quæ tunc *ultra Centrum datur*; ſi DAD ſit Speculum, Curva eſt *d*F*d*, in qua omnium maximè recedit Punctum F; in quo omnes Curvæ, quæ in variis Planis concipiuntur, concurrunt, & eſt Puncti radiantis Focus, qui ad diſtantiam infinitam datur, *quando Radiantis Diſtantia à Speculo quartæ parti Diametri Sphæræ æqualis eſt* *. Tunc *Curva in infinitum extenditur, & duo Crura*, quæ ad Focum Puncti radiantis tendunt, *ſeparantur*. 3319. 3320. TAB. CVII. Fig. 5. * 3297. 3306.

Si magis accedat Radians, magis à ſe mutuò declinant Crura, ut *d*I, *d*I; quia Radii à parte Speculi *b*A*b* reflexi divergentes ſunt; id eſt, reflexi ultra Speculum continuati ſeſe mutuò interſecant, *& efficiunt novam Curvam poſt Speculum, quæ quoque conſtat ex duobus Cruribus, fl, fl.* Concurrunt hæc in Lineâ CR continuatâ, nempe in *f*, & recedendo à Speculo in infinitum porriguntur. 3321. TAB. CVII. Fig. 6.

Datur ab utraque parte Puncti radiantis, in Superficie Punctum ut *b*, quod ſeparat Radios efficientes Curvas *fl* & *d*I; Radiuſque R*b* reflexus in *bg* neutram Curvam tangit, ſi utramque partem versùs in infinitum continuetur, licèt continuò magis ac magis ad utramque Curvam accedat. 3322.

Punctum hoc *b* determinari facilè poteſt. Si abſolvatur Chorda *b*B; valebit R*b* quartam hujus partem *; pars autem hæc *b*R media proportionalis eſt inter 3323. * 3307.

ter partem R A alius Chordæ cujuſcumque, tranſeuntis per R, & partem tertiam reliquæ portionis R *a* ejuſ-
*35 El.III. dem Chordæ *.

3324. Si tota Sphæra abſolveretur, reſpectu partis oppoſitæ Sphæræ, ultra Centrum diſtaret Radians, & Radii
* 3314. reflexi efficerent Curvam *dFd*, de qua antea *, cujus Crura *d*F, F*d* conjungerent Crura ſeparata *d*I, *d*I.

De his Curvis ulterius in Scholio 2do. agam, & quæ hic tantum indicata ſunt demonſtrabo; nunc autem Phænomena, quæ ex dictis ſequuntur, breviter explicabo.

3325. *Objecta, ultra Centrum poſita, inter Speculum & Cen-*
TAB. CVI. Fig. 5. *trum videntur*; nam ſingula Puncta in Curvâ ut F*l* ap-
3326. parent *, etiam *imminuta & inverſa ſunt Objectorum Ido-*
* 3314. *la:* in arctum enim Spatium rediguntur, & in deſcenſu Puncti R adſcendit Repræſentatio hujus; Curva enim F*l* eundem ſervat ſitum reſpectu RC*a*, quæ rotatur circa Centrum C.

Experimentum 4.

3327. Ne Lumine extraneo minus vivida ſit Objectorum
TAB. CVI. Fig. 6. Repræſentatio, Pyxide includendum Speculum. Detur Speculum, cujus Superficiei Diameter eſt circiter octo Pollicum, & quod eſt portio Sphæræ Diametri unius Pedis cum ſemiſſe, includatur hoc Pyxide P, in cujus anteriori parte datur Foramen Diametri circiter quinque Pollicum, & à quo Speculum diſtat Pollices tres aut quatuor; ut Apertura hæc à Lumine ſit averſa neceſſe eſt. Si nunc quis, ut A, ad Diſtantiam circiter duorum Pedum à Speculo, ſe ipſum intueatur; facies ejus inverſa in Pyxide, Aperturam versùs, apparebit, ſi accedat Spectator, caput ex Pyxide prominens videbit.

Repræ-

Repræſentatio Puncti, in Centro Sphæræ poſiti, cum ipſo 3328.
Puncto radiante coincidit, & ab hoc quaſi abſorbetur *. * 3318.

Poſito Oculo in hoc Centro, nullum Objectum videbit: 3329.
ſoli enim Radii, ab Oculo procedentes, ad ipſum reflectuntur *. * 3272.

Si Objectum detur inter Centrum & Punctum, in quo 3330.
Radii paralleli reflexi colliguntur, apparet etiam *Objectum extra Speculum, ad majorem Diſtantiam à Speculo, quàm ipſum Objectum* *; *inverſa eſt Repræſentatio*, quod eodem * 3319.
modo probatur ut in N°. 3326.; *& amplificatur*, quia hæc magis removetur à Centro, quàm ipſum Objectum ab hoc diſtat; in infinitum enim à Centro recedit Repræſentatio, dum Objectum quartam partem Diametri Sphæræ percurrit *. * 3320.

Si Objectum non diſtet à Speculo quartam partem Dia- 3331.
metri Sphæræ, pro diverſo Oculi ſitu, aut ante aut poſt Spe- TAB. CVII.
culum Objectum apparet. Poſito Oculo, ut Radii reflexi Fig. 6.
ad hunc perveniant, qui formant Curvam *lfl*, videbit Objecti Apparentiam ultra Speculum *, amplificatam: * 3321.
quia Curvæ ut *lf*, quæ ad varia Puncta pertinent, divergentes ſunt.

Si ad Oculum perveniant Radii qui efficiunt Crus *d*I, Objectum extra Speculum apparet: & *in utroque caſu* 3332.
Repræſentatio eſt erecta; adſcendente enim aut deſcendente Puncto A, eodem motu Curvæ *lf*, *d*I, in quibus repræſentatur, agitantur.

Si Oculus detur in Puncto, in quo Radii reflexi, pertinentes ad diverſa Curvæ Crura, ſeſe mutuò interſecant, *duplex, aut triplex, dari poteſt Objecti Apparentia*, ut in 3333.
O; ſed hoc contingere non poteſt, ſi Speculum ex nimium exiguâ Sphæræ portione efficiatur.

Facilè

Facilè patet in omni caſu, Apparentiæ Puncta non eandem inter ſe habere relationem, quam habent Ob-
3334. jecti Puncta; ideoque *Speculum Cavum nunquam Objectum exactè repræſentare*: maximè tamen irregularis Repræſentatio eſt, quæ datur in Lineis ut *d*I.

3335. Circa quas obſervandum, quod etiam ad Crura *lf*, *lf*, referri debet, Puncta viſibilia non eſſe in his Curvis niſi in viciniis Punctorum *d*, *d*, & *f*, quia Radii qui ad alias harum Curvarum partes pertinent & Pupillam replent, non poſſunt haberi pro Radiis ab unico Puncto procedentibus.

3336. Dantur & Specula cylindrica convexa & cava, ut & conica convexa; uno reſpectu ſunt plana, alio reſpectu ſphærica: idcirco Objectorum Repræſentatio admodum irregularis eſt, quæ irregularitas, cùm à regulari Figurâ pendeat, determinari poteſt ita, ut Figuræ delineentur, quæ dum revera irregulares ſunt, in tali Speculo, in determinato Oculi ſitu, regulares videntur.

SCHOLIUM I.

De determinanda Speculi Cauſtici Diametro.

3337. TAB. CVI. Fig. 7. Poſitis quæ in N°. 3299. fuere explicata, Angulus DCE, cui æqualis BCA, determinat magnitudinem apparentem Diametri Solis, & valet circiter 32′. Diameter *ba* Imaginis Solis valet dimidium Chordæ BA *, id eſt, æqualis eſt Sinui Arcûs 16′, qui, poſito Radio AC = 100000, valet 465. & ſe habet ad A*a* = 50000, ut 1. ad 108. unde conſtat quod in N°. 3301. diximus.

* 3297.

3338. Radii paralleli Radio CA, ſi parum ab hoc diſtent, reflexi per *a* tranſeunt; ſi magis diſtent, concurrunt cum CA inter A & *a*, ut ex ante demonſtratis * ſequitur. Illi autem, qui inter A & M in Speculum cadunt, ſi tranſeant per Lineolam *ab*, Effectum augent, ſi autem Arcus AM duodecim valeat gradus, Radius GM reflexus per MH ultra *b* tranſit per *i*,

* 3297.

&

& Combuſtionem inter *a* & *b* adjuvare non poteſt, ut inſtitutâ computatione patebit.

Sit MN Sinus Anguli duodecim Graduum 20791; NC Co-ſinus ejuſdem Anguli 97815. 3339.

Triangulum MHC eſt iſoſceles *, ergo HI, perpendicularis ad MC, hanc dividit in duas partes æquales in I, & eſt HC dimidiata Secans Anguli duodecim Graduum, quando Circuli Radius eſt MC aut CA; ergo HC = 51117, NC-HC = NH = 46698, HC-*a*C = H*a* = 1117. Angulus *ia*H deficit à recto Minutis ſedecim; pro recto ipſum habemus, quia non ſenſibilis eſt error inde oriundus; tunc Triangula HMN, H*ia*, ſunt ſimilia, & NH (46698) ad NM (20791), ut H*a* (1117) ad *ai* (497); *ab* autem ut vidimus tantum valet 465. Sed quando diſtantia Solis à Tellure eſt omnium minima, creſcit *ab* & valet 480, ita ut pauci admodum Radii extra Solis veram Imaginem cadant; ſi enim AM à duodecim gradibus deficeret octo Minutis, *ai* valeret 480. Hæc eſt cauſa quare integrum Arcum MN, id eſt, Diametrum Speculi determinavimus 15. Grad. *, ne unquam Radii, qui Effectum augere poſſunt, deficerent. * 3197. * 3303.

SCHOLIUM II.

De Lineis Cauſticis per Reflexionem.

Lineæ Curvæ, de quibus in N. 3314. & ſequentibus egimus, Cauſticæ vocantur, quomodo harum Puncta detegantur explicavimus *, & vidimus, determinationem non eſſe diverſam ab eâ quam pro Speculis convexis indicavimus *, cujus Demonſtrationem in Scholio Capitis præcedentis dedimus *. 3340. * 3315. * 3177. * 3188.

Ut ibi, ſic & hic habemus Proportionem ſequentem; quod eodem modo ut ibi demonſtratur. TAB. CVII. Fig. 1.

R + 3RA, AB : : RA, FA.

Sed RD + 3RA = 4RD + 3DA = 4RD + 4DE = 4RE; ponimus enim AE = $\frac{1}{4}$ AD.

Ergo 4RE, 4AE : : RE, AE : : RA, FA. Quod demonſtrandum erat.

Demonſtratio parum differt ab hac ipſâ quando Punctum R intra Circulum cadit. 3341. TAB. CVII. Fig. 2.

Tunc *Aa* *Dd* = *Bb*-*Aa*,

Etiam loco Proportionis *Dd*+*Aa*, *Aa* : : RD + RA, RA *,

facilè hanc aliam habemus *Aa*-*Dd*, *Aa* : : RA-RD, RA. * 3189.

Habemus quoque *Bb*-*Aa*, *Aa* : : FB-FA, FA *, * 3190.

Ergo RA-RD, RA : : FB-FA, FA.

Comp. & iterum Comp. & Altern. 3RA-RD, AB = AD : : RA, FA;

Sed 3RA-RD = 3RA + 3RD-4RD = 3AD-4RD = 4DE-4RD = 4RE.

Ergo 4RE, 4AE : : RE, AE . RA, AF, ut ſupra *. * 3340.

Ex hac Puncti F determinatione deducimus, Punctum F dari in medio 3342.

Sssss Chor-

Chordæ AB, quando Punctum radians datur in Medio Chordæ AD, nam tunc RE = AE, & ideo RA = AF.

3343. Accedente Radiante recedit Focus, & vice versâ.

3344. Quando in E datur Radians, AF in infinitum ſuperat RE, quæ nulla eſt, ergo AF in infinitum ſuperat RA, id eſt, reflexi Radii ſunt paralle-
* 3320. li, ut indicavimus *.

3345. Si incidentes Radii ſint paralleli, de quibus in N°. 3307. egimus, pro æqualibus habemus infinitas RA, RE, ideo etiam æquales ſunt AF, AE:
* 3244. quod etiam ex generali Lege Reflexionis ſequitur *.

3346. Si Radians R detur inter E & A, primus Proportionis terminus RE eſt negativus, ergo & ultimus AF, id eſt, Radii divergentes reflectuntur, ut ut N°. 3321. diximus.

3347. In quatuor his Figuris exhibemus Curvas, conſiderando Reflexionem to-
TAB. tius Circumferentiæ Circuli. Quando Punctum radians R eſt intra Sphæ-
CVII. ram, quatuor dantur Puncta Inflexionis F, f, in Radio directo, & duo alia
Fig. 3. 4. 5. 6. d, d, in Radiis reflexis, poſitis incidentibus ad directum perpendicularibus.

3348. Si autem Punctum radians detur extra Sphæram, Reflexio non poteſt fieri
Fig. 3. niſi pro parte extra Sphæram in GaG, & pro parte intra in GAG, remota primâ parte GaG, in quo caſu duo tantum dantur Puncta Inflexionis.

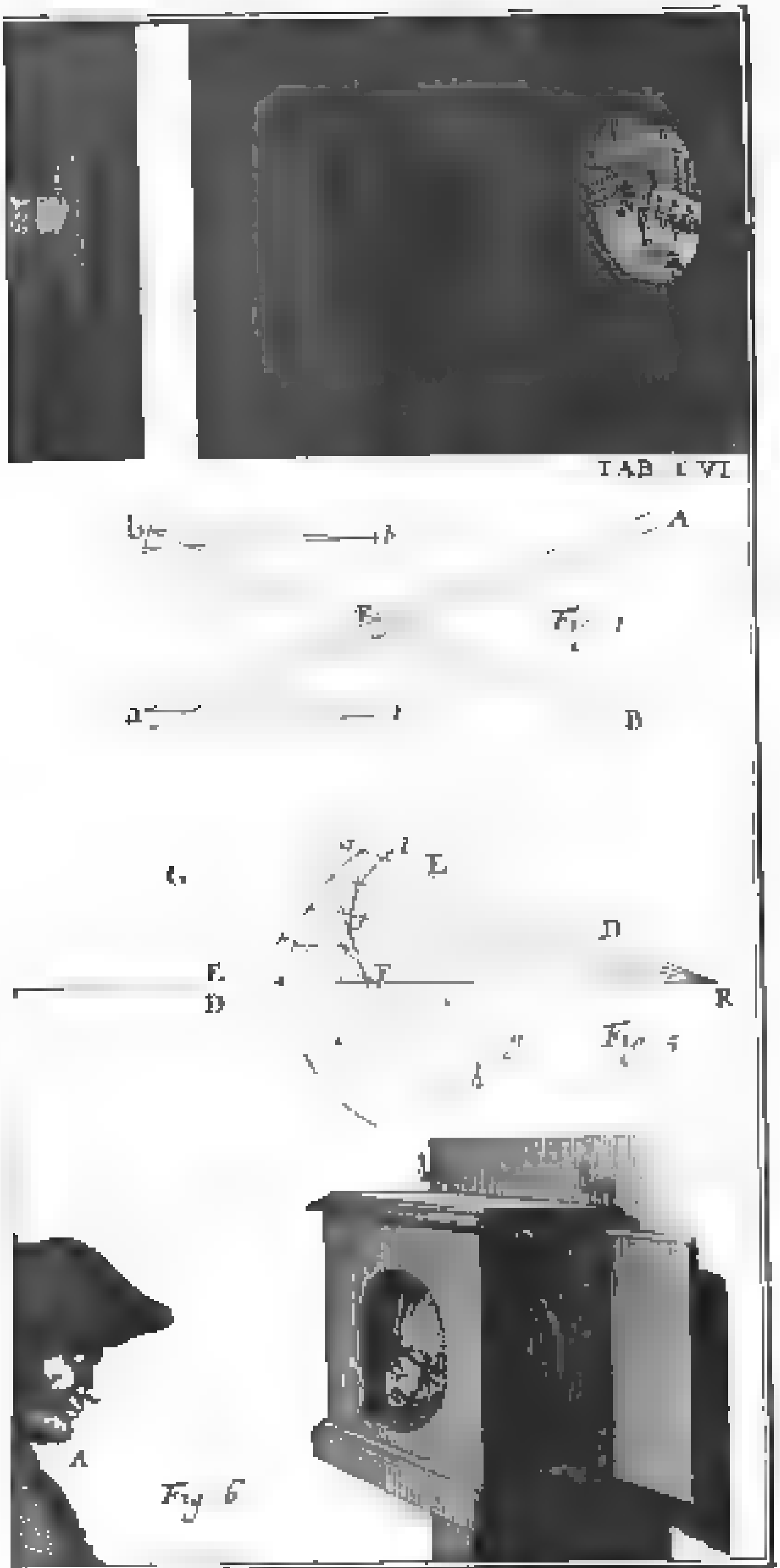
CAPUT XVII.

De Teleſcopiis Catoptricis.

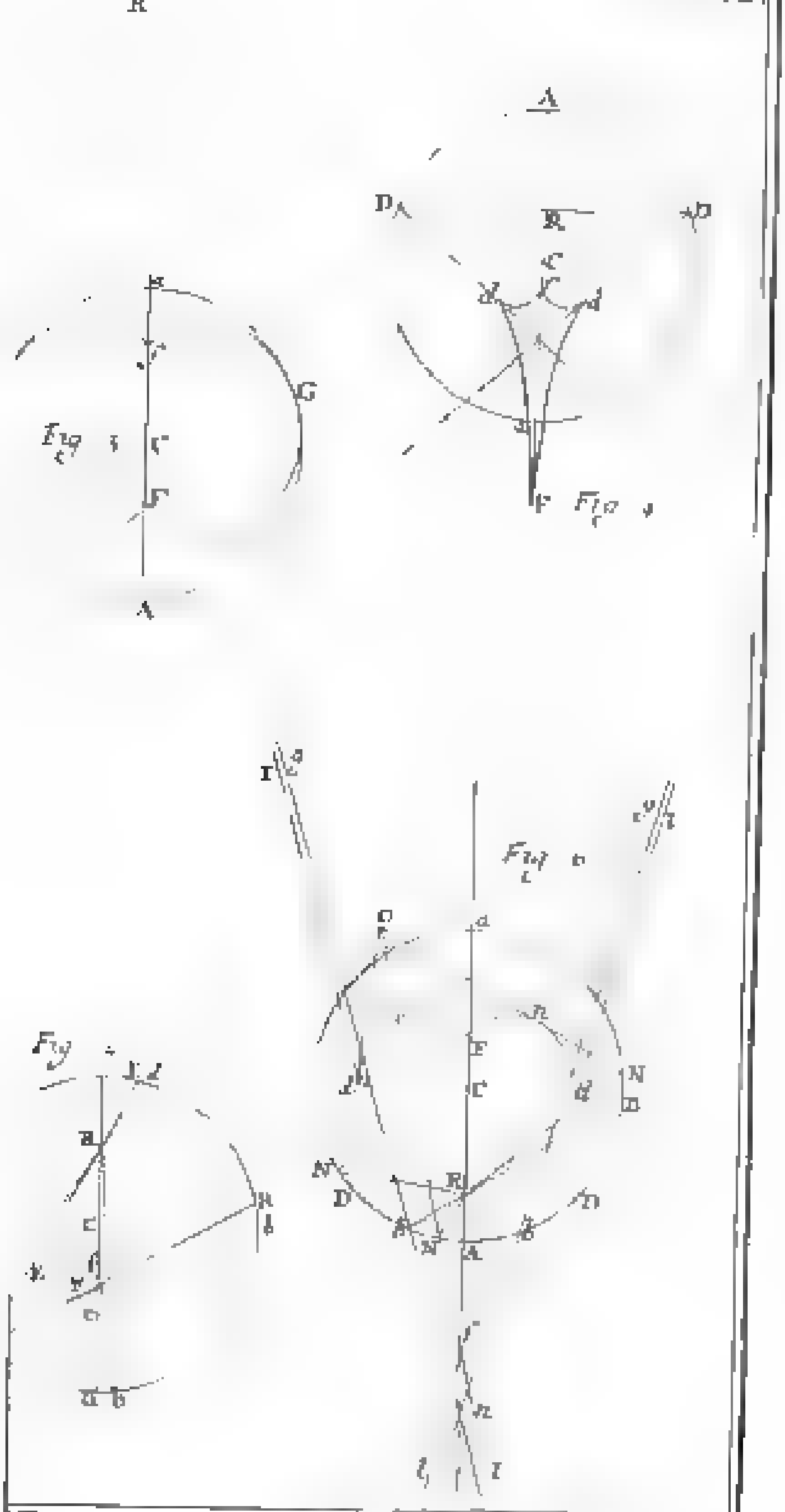
3349. Duabus ex Cauſis imperfecta eſſe Teleſcopia, quæ
* 3221. ex Vitris conſtruuntur, vidimus *; & illum defectum ſolum conſideravimus, qui ex naturâ Refractionis ſequitur.

Quando pro Vitris Specula adhibemus, ſola imperfectio ex Figurâ locum habet (non enim in his agitur de Materiâ, aut Artificis induſtriâ); & cùm defectus hic exiguus admodum ſit, Teleſcopia, de quibus nunc agam, aliis perfectiora ſunt.

3350. Sit Speculum cavum AA; Centrum Sphæræ C; Cen-
TAB. CVIII. trum ipſius Speculi Q. Radius à Puncto Objecti, longè
Fig. 1. diſtantis procedens, CQ, reflexus in ſe redit, &, cum hoc,


TAB LVI
Fig 6
R

TAB. CVII.



hoc, Radii, ab eodem Puncto procedentes, qui pro parallelis habentur, reflexi concurrunt in F, Puncto medio inter C & Q *. * 3297.

Eodem modo, ſi Cq ſit Radius ab alio Puncto longinquo procedens, & per Centrum C tranſiens, hic reflexus, cum vicinis parallelis & reflexis concurrit in E, Puncto medio Lineæ Cq; ſicque de aliis Punctis diſtantibus quibuſcumque, ex quibus Radii ad Speculum pervenire poſſunt. Efficitur ſic Imago Objecti diſtantis, & efficitur Radiis directis, quare perfecta hæc eſt, ſi Speculum, aut potius Apertura Speculi, non nimium magna ſit *. Differt Imago hæc ab eâ, * 3298. de qua antea egimus *, quæ Radiis efficitur obliquis; * 3309. & ſatis tamen accurata eſt, quia Radii admodum parum diſperſi colliguntur; non tamen talis Imago, ubi de Teleſcopio agitur, ullius usûs eſſet.

3351. Exiguum Speculum planum BB in Axe CQ collocamus ita, ut cum hoc ipſo efficiat Angulum Semirectum. Speculum hoc quamvis exiguum plures intercipit Radios; ſed eo tantum paululum debilitatur Imago; ex Radiis enim, qui ab Objecti Puncto quocumque ad ſingula Speculi majoris Puncta tendunt, pars minor tantum intercipitur, reliqui reflexi concurrunt, & Puncti Imaginem efficiunt; aut potius efficerent, ſi non omnes reflexi à minori Speculo interciperentur.

3352. Dum ita intercipiuntur, à minori hoc Speculo reflectuntur ita, ut ante Speculum ſeſe habeant, ut poſt Speculum ſe haberent, ſi per hoc ipſum in motum continuarent; quod ſequitur ex demonſtratione in N. 3264. datâ: transfertur ergo Imago in fe. Si hanc nunc per Lentem ocularem OO obſervemus *, amplificatum * 3195.

admodum Objectum habebimus. Locus Oculi determi-
* 3189. 3197. natur, ut ſupra vidimus *.

3353. Teleſcopii talis Apertura perquam magna eſt, ſi
* 3221. conferatur cum Aperturâ Teleſcopii Dioptrici *; ideò
Pictura in Oculo admodum poteſt dilatari adhibito
* 3220. Oculari acuto, ſervatâ Claritate ſufficiente *. In quo
caſu etiam diſtincta eſt Viſio, quia augetur quidem
Apertura, ſed manente diſtinctâ Imagine, & non ultra.

3354. *Magnitudo apparens in hoc Teleſcopio ad Magnitudi-
nem apparentem inermi Oculo* refèrtur, *ut* de aliis Teleſco-
* 3207. piis dictum *; eſtque illa ad hanc, ut Angulus O D *d* ad
Angulum F C E; cùm autem Anguli hi habeant baſes
æquales *d* O & F E, (tales enim ſunt F E, *fe*; & hæc
ad ſenſum non differt cum *d* O,) & cùm hi exigui
* 3158. ſint *, ſunt inter ſe ut F C, aut Q F, ad D *d*. id eſt,
ut Diſtantia, ad quam Speculum colligit Radios paral-
* 3225. lelos, quæ eſt *Longitudo Teleſcopii* *, *ad Diſtantiam, ad
quam Lens Ocularis parallelos Radios colligit.*

3355 Quæ de perfectione Teleſcopiorum ex Vitris con-
* 3213. ſtructorum diximus *, ad hæc etiam referri debent;
per Experientiam debemus, quid optimum ſit, detege-
re, dato Speculo; id eſt, Aperturæ magnitudinem
tentando debemus quærere, ſingulis vicibus diverſa
* 3227. Ocularia applicando *; ut ſic Aperturam, datâ Lon-
gitudine Teleſcopii, & Diſtantiam Foci parallelorum
pro Lente oculari determinemus.

3356. Sit nunc ita detectum, Longitudini quinque Pedum
reſpondere Aperturam quinque Poll., & Oculare ad-
hibendum eſſe, quod Radios parallelos colligit ad Di-
ſtantiam tertiæ partis Pollicis; ubi Teleſcopium alius
Longitudinis, æquè perfectum erit conſtruendum, id

eſt,

eſt, quod æquè diſtinctè, & cum eâdem Claritate, Objecta exhibeat, hanc Regulam, quam in ſequenti Scholio 2do, demonſtrabimus, obſervare debemus; *ut Longitudines Teleſcopiorum ſint inter ſe, ut quarta Potentia Diſtantiarum Focorum Lentium Ocularium, & ut Diametri Aperturarum ſint ut Cubi earumdem Diſtantiarum;* 3357.
tunc quoque *Amplificationes Linearum ſunt ut Diametri Aperturarum.* 3358.

Pro diverſo tamen Lumine Objectorum Apertura mutari debet *. Non etiam inutile eſt pro diverſis circumſtantiis diverſâ adhibere Ocularia. 3359. * 3230.

Objecta in hoc Teleſcopio inverſa apparent; eriguntur autem additis duabus Lentibus Ocularibus *. 3360. * 3199.

Teleſcopium hocce Newtonianum, ab inventore ita dictum, ante fere ſeptuaginta Annos fuit propoſitum; ſed tantum ante viginti circiter Annos feliciter in Angliâ ad praxin revocatum, & ad perfectionem provectum à viro nobili Johanne Hadleio. 3361.

Ante Newtonum Jac. Gregorius aliud Catoptricum Teleſcopium invenerat; qualia etiam nunc vulgaria ſunt: hæcque paulo poſt Newtoniana ad perfectionem pervenere. 3362.

Newtonianum magis ſimplex, & magis perfectum eſt, & ad Obſervationes Cœleſtes omni modo alii anteponendum; Gregorianum, ubi agitur de rebus terreſtribus videndis, magis eſt commodum. 3363.

Conſtat hoc ex Speculo cavo majori, quale in Teleſcopio Newtoniano adhibetur; ex Speculo cavo minori, & ex unâ, aut, ut nunc conſtruuntur, ex duabus Lentibus ocularibus. Hæc eſt partium diſpoſitio. 3364.

3365. Speculum majus eſt AA; perforatum hoc eſt in medio, & Q Centrum Speculi eſt quoque Centrum Foraminis *m* Q *n*; Axis Teleſcopii, qui tranſit per Centrum Sphæræ & per Centrum Speculi, eſt CI. Minus Speculum BB, in quod incidunt Radii à majore reflexi, ita diſponitur, ut Axis *s c*, qui per *c* Centrum Sphæræ & *s* Centrum Speculi tranſit, coincidat cum Axe Teleſcopii CI. Primum Oculare VV diſponitur poſt Foramen in Speculo majori; ſecundum collocatur in OO; habentque Axes in Axe memorato CI.

TAB. CVIII. Fig. 2.

*3366. Sint CQ & C*m* Radii à duobus Punctis Objecti longinqui procedentes, & ſeſe mutuò in Centro C interſecantes; in his Lineis, quamvis Radii ipſi intercipiantur, dantur Punctorum Imagines in E & F, ut in Newtoniano Teleſcopio explicavimus*; & EF exhibet Imaginem Objecti longinqui.

* 3351.

3367. Imago hæc ut Objectum poteſt conſiderari, quod, ſepoſitâ Lente VV, Reflexione Speculi BB, ſuam haberet Imaginem *fe**; quæ ſecunda Imago, ad diſtantiam ad libitum ab EF, poteſt removeri; hoc enim pendet à ſitu Speculi minoris, quod ita diſponendum, ut EF detur inter *c* & *p*; hoc autem eſt Punctum medium inter *c* & *s*; minuendo autem *p*F removetur *fe**.

* 3311.

* 3310.

3368. Punctum unumquodque Imaginis EF efficeretur à Radiis procedentibus ab omnibus Punctis Speculi AA, ſi nulli ex incidentibus à BB interciperentur, aut per foramen ipſius AA tranſirent; tunc inter Radios, qui Punctum, ut E, efficiunt, unus daretur, ut *n c* E *s*, qui per Centrum *c* Sphæræ Speculi minoris tranſiret, & hic reflexus in ſe rediret, & tenderet ad Punctum *e* Imaginis ſecundæ; nam omnes Radii ab E procedentes,

&

& à minori Speculo reflexi per *e* tranſeunt; ductiſque Lineis, à ſingulis Punctis Imaginis EF, per Centrum *c*, tranſibunt hæ per Puncta reſpondentia Imaginis *ef*.

Concipiamus nunc Lentem Ocularem VV juxta Foramen majoris Speculi poni ita, ut intercipiat omnes Radios per hoc tranſeuntes. Radii memorati, qui per *e* tranſeunt, divergentes in Lentem incidunt & convergentes exeunt, tendentes ad I *. Radii autem qui ad Punctum ut *e* tendunt, magis convergentes fiunt *, & in Punctum *e*, minus diſtans, conveniunt, & ita efficitur tertia Imago *ef*, per cujus ſingula Puncta Radii tendunt ad I. 3369. * 3011. * 3012.

Imago hæc ultima per Lentem OO amplificata apparet, & hicce eſt hujus Teleſcopii uſus. Radii autem qui ad I tendunt, & convergentes ſunt, magis convergentes fiunt, & in D concurrunt *; eſtque hic Locus Oculi, nam niſi ibi hicce collocatus fuerit, non omnes Radii, per Oculare OO tranſeuntes, in Oculum penetrare poterunt, & Campus minor eſſet, ut ſæpius vidimus *. 3370. * 3012. * 3189. 3197.

In D firmatur Lamella, in cujus Centro exiguum datur Foramen. Hæc excludit omne extraneum, & noxium, Lumen; quod, ubi paulo excreſcit Foramen, in Oculum penetrat. 3371.

Quando unum tantum adhibetur Oculare, Imago *ef* ad exiguam diſtantiam à Foramine *nm* diſponitur *, & hanc ipſam per Oculare intuetur Spectator. 3372. * 3362.

Amplificatio, id eſt, augmentum Magnitudinis apparentis, in hoc Teleſcopio ut in aliis determinatur; eſt enim Magnitudo hæc, inermi Oculo, ad ipſam, per Teleſcopium, ut Angulus ECF ad Angulum *x*D*d* *; quo- 3373. * 3107. 3352.

quorum comparatio magis intricata eſt, quàm in exem-
* 3207. 3354. plis, quæ huc uſque habuimus *.

3374. Eſt verò in hoc caſu Magnitudo apparens per Teleſcopium, ad ipſam inermi Oculo, ut in Scholio 3°. ſequenti demonſtramus, in ratione compoſitâ ex his tribus, FQ ad F*c*, *cy* ad *yr* (Focus parallelorum Lentis VV eſt *y*) & tandem *f*I ad *fd*; ponimus *f* dari in Foco Lentis OO, à quo vix removetur Imago hæc, niſi defectus in Oculo Spectatoris detur. Multiplicatis antecedentibus & conſequentibus datur inter producta ratio, quam quærimus.

3375. Tentando, quid requiratur, ut Teleſcopium quantum poteſt ſit perfectum, detegimus, ut de aliis Te-
* 3317. 3355. leſcopiis vidimus *, & poſtea computatione determinamus, quomodo aliud æquè perfectum, id eſt, quod objecta æquè clara, & æquè diſtincta, exhibeat, conſtruatur; tentamina autem cum Newtoniano Teleſco-
* 3356. pio inſtituta *, & hic uſu veniunt.

3376. Cùm verò Teleſcopium, de quo nunc agimus, conſtet ex multis partibus, variis modis poteſt hoc variari, ſervatâ, quam indicavimus, perfectione.

3377. Ponimus nunc, dato Teleſcopio, ſive Newtoniano, ſive Gregoriano, cum unâ aut duabus Lentibus Ocularibus, conſtruendum eſſe aliud æquè perfectum, ſive Newtonianum, dato Speculo, ſive Gregorianum, datis duobus Speculis, & Lente VV, ſi duæ adhibendæ ſint; ad libitum junctis hiſce partibus, ita tamen, ut Imago *ef*, ſi deſit VV, aut *ef* ſi adſit VV, ita diſpoſita ſit, ut commodè Teleſcopio adaptari poſſit Lens OO. Quæritur Speculi majoris Apertura, & convexitas Lentis OO.

Pro

Pro Aperturâ determinandâ non indigemus Regulâ novâ; ex illâ, quam pro Teleſcopio Newtoniano dedimus*, ſequitur, *in diverſis Teleſcopiis Diametros Aperturarum eſſe inter ſe, ut ſunt Cubi Radicum quadrato-quadratarum Longitudinum.* Hæc eadem Regula in his locum habet, ſi pro Longitudine habeamus diſtantiam F Q, ut in Newtoniano. * 3357. 3378.

Antequam autem Convexitatem ultimæ Lentis Ocularis determinemus, determinanda eſt ratio, quæ datur inter Imaginem, quam per hanc ultimam Lentem O O obſervare debemus, & primam Imaginem E F Si deſit Lens V V, eſt hæc ratio, ut in Scholio 3°. videbimus, ipſa quæ datur inter *p s* & F*p* 3379.

Si duæ Lentes adhibendæ ſint, & detur V V, habemus *t*; nam *p* F, *pc*, *pt*, ſunt proportionales, ut ſequitur ex proportione ſupra indicata*. Detegimus I, quia *cy*, *cr*, *c* I, ſunt etiam in continuâ Proportione *. Detegimus etiam *f*, nam *ty*, *tr*, *tf*, ſunt quoque proportionales *. His poſitis ratio quæſita, quæ datur inter *ef* & E F, componitur, ut in Scholio 3°. videbimus, ex rationibus, nunc notis, I *f* ad *yr* & *cr* ad *c* F, quarum antecedentia & conſequentia multiplicari debent. 3380. * 3310. * 3035. * 3035.

Datâ autem ratione inter Diametros ultimæ Imaginis & primæ, dividendo antecedens per conſequens habemus exponentem rationis Amplificationis primæ, ita enim hanc vocabimus, ut diſtinguatur ab Amplificatione, quam ipſum Teleſcopium præſtat. 3381.

Multiplicato hocce exponente per Radicem quadrato-quadratam Longitudinis Teleſcopii, productum ſequetur rationem Diſtantiæ *df*, id eſt, illius, ad quam Lens O O colligit Radios parallelos: quod & ita ex-

3382. primimus. *In diverſis Teleſcopiis, ita ultimas Lentes oculares conſtruendas eſſe, ut producta exponentium primarum Amplificationum, per Radices quadrato-quadratas Longitudinum, ſint inter ſe, ut Diſtantiæ Focorum dictarum Lentium.* Quam Regulam in Scholio 4°. demonſtramus.

3383. Ubi agitur de computationibus hiſce, differt Newtonianum Teleſcopium cum Gregoriano in hoc ſolo; in primo, Imaginem, æqualem ipſi EF, per Lentem ocularem intuetur Spectator; in ſecundo obſervat Imaginem *ef*.

3384. Si Imagines *ef* & EF in Gregoriano Teleſcopio ſint æquales, ſepoſitâ Luminis diminutione ex Reflexione & Refractione, Imagines hæ erunt etiam æquè lucidæ; ita ut non interſit quamcumque intueamur;

3385. & *Newtonianum Teleſcopium cum Gregoriano confertur, ſi pro Newtoniano Gregorianum concipiamus*, in quo dictæ Imagines ſint æquales, id eſt, *in quo exponens Amplificationis primæ ſit Unitas.*

3386. Non neceſſe eſt ergo, ut ſupra indicavimus *, ubi
* 3375. Experimentis Apertura, & convexitas Lentis Ocula-
* 3356. ris, pro Newtoniano Teleſcopio determinata eſt *, nova inire tentamina, ut Gregorianum æquè perfectum conſtituamus: datis illis, quæ in N°. 3377. indicavimus, computationes iniri poterunt.

3387. Quando duo Teleſcopia, Newtonianum unum, Gregorianum alterum, æquales habent Longitudines, id eſt, majora Specula æquè cava ſunt, niſi Speculorum ho-
* 3383 rum Aperturæ ſint æquales, non erunt æquè perfecta *;
3384. & ſi ſint æquè perfecta, æqualiter amplificata apparebunt Objecta, quomodocunque in Gregoriano varietur figura & ſitus Speculi minoris, & Lentis interio-
3388. ris; *univerſalis* enim *eſt*, quam in caſu peculiari ſupra indica-

indicavimus *, *Regula, quæ in comparatione Teleſcopiorum quorumcumque, ſive ejuſdem ſive diverſi generis, locum habet, Amplificationes Objectorum eſſe ut Aperturas quando Claritas eſt eadem.* * 3351.

3389. Pendet enim Claritas à Lumine, quo illuſtratur in Oculo Objecti Pictura; Si Lumen mutetur, Claritas in hoc ſolo caſu eadem manebit, ſi Pictura eodem modo mutetur; duplicetur ex. gr. quando duplicatur Lumen &c. id eſt, Pictura & Lumen eandem debent ſequi rationem; ſed Lumen eſt ut Apertura *, ergo in eâdem ratione eſt quoque Pictura. * 3110.

In ultimo hujus Capitis Scholio, Regulas de comparatione Teleſcopiorum Gregorianorum demonſtrabo; & etiam agam de conferendis Teleſcopiis Dioptricis cum Catoptricis; de qua comparatione unicam hoc loco dabo Regulam, quæ pro Fundamento habebit, æquè perfecta eſſe Teleſcopia in N^is. 3228 & 3356. indicata.

3390. Datâ Longitudine Teleſcopii Dioptrici æquè perfecti cum illo, quod in N°. 3228. indicatur, quæritur Longitudo Teleſcopii Catoptrici, quod, ſi eandem habeat perfectionem, æqualiter cum propoſito Teleſcopio Objecta amplificata exhibeat. Regula eſt hæc.

3391. *Quadratum Longitudinis datæ, dividitur per* $55\frac{1}{6}$, *& Quotientis Radix cubica exprimit Longitudinem quæſitam.*

3392. Si Teleſcopii Catoptrici daretur Longitudo & Dioptrici Longitudo quæreretur, Cubus Longitudinis datæ multiplicari deberet per $55\frac{1}{6}$, & producti Radix quadrata daret Longitudinem.

3393. Numerus autem hicce $55\frac{1}{6}$ determinatus fuit pro Longitudinibus, Pedibus Rhenolandicis expreſſis, ideo

Longitudo ſex Pollicum non aliter quam per $\frac{1}{2}$, aut 0,5. debet exprimi.

SCHOLIUM I.

De Radiorum Diſperſione à Reflexione Speculi cavi.

3394. TAB. CVIII. Fig. 5. DEtur Speculum Cavum ML, Centrum Sphæræ C; Radius directus DCA, Focus Radiorum huic parallelorum *a*, dividens CA in duas partes æquales*, ſint & alii Radii paralleli magis diſtantes, horumque ultimus BM, qui reflectitur per MH*i*. Quando Radii parum ab A diſtant, * 3387. reflexi concurrunt in *a*, hic autem ultimus ſecat CA in H, & ſi Radii paralleli in Superficie Speculi occupent Spatium, cujus Semi-diameter eſt AM, id eſt, ſi hæc ſit Semi-diameter Aperturæ, hi omnes reflexi tranſeunt per ſpatiolum cujus Semi-diameter eſt *ai*, Radii quidem plures ſeſe mutuò interſecant ubique inter H & *a*; ſed nullibi tantâ copia colliguntur quàm in *a* & ideo in *a* ad hoc ipſum Punctum diſperſio referenda eſt, & ibi menſuranda.

3395. Lineola hæc *ai*, ſi H*a* maneat, eſt ut Angulus *a*H*i* aut MHA; ſi Angulus non mutetur, eſt hæc eadem Lineola *ai*, ut H*a*, ergo, cum hæc duo continuò mutentur, quando M recedit aut accedit, *ai* ſequitur rationem ex ambabus compoſitam.

3396. Triangulum MHC eſt iſoſceles*, ergo Angulus MHA duplus eſt An- * 3393. guli MCA*; & ideo MHA, ſequitur rationem ipſius Arcûs AM.

* 32. El. I. Centro C, per Punctum *a* ſit circulus deſcriptus, qui Lineam CM ſecat 3397. in I, in quo Puncto ſi detur perpendicularis ad CM, tanget circulum in * 16. El. III. I*, & tranſibit per H, propter æquales HC, HM. Sit D extremitas Diametri ejuſdem circuli, & Quadratum Lineæ HI æquale erit Rectan- * 36. El. III. gulo ex HD per H*a**. Cùm autem tantum agamus de caſibus in quibus H*a* eſt exigua, pro conſtanti habemus HD, & memoratum Rectan- * 1. El. VI. gulum ſequitur proportionem ipſius H*a**; cujus rationem ergo ſequitur quoque Quadratum Lineæ HI. Sed HI ad ſenſum congruit cum Arcu *a*I, qui ipſius AM ſequitur rationem; ergo H*a* ſequitur rationem duplicatam Arcus AM, ſi cum hac conjungatur ratio ejuſdem Arcus, quæ eſt ratio * 3396. Anguli AHM*, habemus rationem triplicatam ipſius AM, quam ſequi- * 3395. tur *ai**.

3398. Ergo *Diameter diſperſionis, eſt ut Cubus Diametri Aperturæ, ſi de eodem Speculo agatur.*

3399. Ponamus nunc, Specula eſſe diverſa, ſed Aperturas æquales. Sit m*a* Speculum, Centrum Sphæræ c; Radius directus c*a*. Focus parallelorum f: Semi-diameter Aperturæ *a*m, æqualis AM. Radius ultimus bm reflectitur per m*r*p, & Semi-diameter Aberrationis eſt pf, quam cum *ai* conferre debemus.

Pona-

Ponamus an ad am, aut AM, ut af ad Aa; & ſit Radius incidens in n reflexus per nho, ita ut fo ſit Semi-diameter Diſperſionis, quando Semi-diameter Aperturæ eſt an.

Ex conſtructione ſequitur Figuras AHaiHM & ahfohn eſſe ſimiles; ideoque $ai, fo :: Aa, af.$
habemus etiam $fo, fp :: an^2, am^2$ * $:: af^2, Aa^2$. * 3398.
Eſt autem ai ad fp in ratione compoſitâ ex rationibus ai ad fo & fo ad fp; id eſt, ex rationibus Aa ad af & af^2 ad Aa^2, aut $\frac{1}{Aa^2}$ ad $\frac{1}{af^2}$.

Ergo, *quando Apertura eſt determinata*, Semi-diameter *Diſperſionis*, quæ eſt ut integra *Diameter*, *ſequitur inverſam rationem duplicatam Diſtantiæ Foci Radiorum parallelorum*, aut Longitudinis Teleſcopii, ſi de hoc agatur. 3400.

Generalem nunc de Diſperſione Regulam habemus; *Diametrum Maculæ, quam Radii diſperſi efficiunt, ſequi Rationem directam triplicatam Aperturæ Speculi* *, *& inverſam duplicatam Diſtantiæ Foci Radiorum parallelorum* *. 3401. * 3398. * 3400.

SCHOLIUM II.

De comparandis Teleſcopiis Newtonianis inter ſe.

Conferuntur inter ſe Teleſcopia Catoptrica, ut de Dioptricis diximus; æquè perfecta ſunt, quæ æquè diſtinctè, & æquè clarè, Objecta repræſentant *. Claritas in hiſce, ut in aliis, eſt ut Apertura directè, & inversè ut Pictura Objecti in Oculo *. Hujus autem Picturæ Diameter ſequitur rationem directam Diametri Imaginis in Teleſcopio, quæ eſt ut hujus Longitudo, & rationem inverſam Diſtantiæ Foci Lentis Ocularis; hæc enim omnia huic Teleſcopio eodem modo ut illis, quæ ex Vitris conſtruuntur, competunt *. 3402. * 3115. * 3131. * 3131.

Sit Diameter Aperturæ a; Longitudo Teleſcopii l, Diſtantia Foci Lentis ocularis f Claritas Teleſcopii erit ut quadratum hujus Fractionis $\frac{af}{l}$ *. 3403. * 3131.

Hæc Fractio non mutatur, mutatâ ad libitum Longitudine Teleſcopii, ſi obſervetur Regula N°. 3357. juxta quam a eſt ut f^3, & af ut f^4, l quoque eſt ut f^4, ergo numerator & denominator fractionis mutantur in eadem ratione; & hæc ipſa, quæ ſequitur rationem ſubduplicatam Claritatis, non mutatur. 3404.

Diſtinctio eſt eadem, quando Macula in fundo Oculi, quæ exhibet Punctum, eandem habet Magnitudinem *; hæc autem Macula in Oculo eſt Pictura alius Maculæ, quam Radii, qui a Puncto Objecti procedunt, efficiunt in hujus Imagine. 3405. * 3132.

Hujus ultimæ Maculæ Diameter eſt ut $\frac{a^3}{l^2}$ *. Hujus autem Diametri Pi- * 3401.

 ctura,

* 3231. ctura, eſt ut hæc ipſa directè, & inversè ut Diſtantia Foci Lentis ocularis *.
* 3157. Ergo Diameter Maculæ in Oculo eſt ut $\frac{d^2}{l^2 f}$. Si nunc, juxta Regulam *, d
ſit ut f^{3}, & l ut f^{a}, numerator & denominator fractionis ſequuntur ambo rationem f^{9}, id eſt, creſcunt & minuuntur in eadem ratione, & fractio non mutatur, & æquè diſtincta eſt integra Pictura in Oculo.

SCHOLIUM III.

De determinandis Amplificationibus in Teleſcopiis Gregorianis.

3406. TAB. CVIII. Fig. 2. Diximus, Magnitudinem apparentem, inermi Oculo, ſe habere ad ipſam per Teleſcopium Gregorianum, ut Angulus ECF ad Angulum $x\,D\,d$ *, ratio autem hæc componitur ex rationibus Anguli ECF ad EcF aut $z\,c\,r$, $z\,c\,r$ ad $z\,I\,r$, & tandem $z\,I\,r$, qui eſt $x\,I\,d$, ad x Dd. Prima ratio eſt quæ datur inter Fc & FC, aut FQ; ſecunda datur inter Ir & cr,
* 3373. * 3035. ſed cy, cr, cI, ſunt proportionales *, &, invert. Divid., $cr - cy = yr$, $cy : c\mathrm{I} - cr = \mathrm{I}r$, cr; ergo ſecunda ex tribus dictis rationibus illa eſt, quæ datur inter yr & cy, tertia datur inter Dd & Id; Verum If, Id,
* 3031. ID, ſunt proportionales *, convert. & invert. $\mathrm{I}f - \mathrm{I}d = fd$, $f\mathrm{I} : \mathrm{I}d - \mathrm{ID} = \mathrm{D}d$, I$d$, & tertia ratio datur in fd & fI; ſunt autem hæ ipſæ rationes, quas in N°. 3374. indicavimus.

Quæ de determinandâ Amplificatione primâ, id eſt, de comparandis diverſis Objectorum Imaginibus, in N^{is}. 3379. & 3380. diximus, nunc quoque examinabimus.

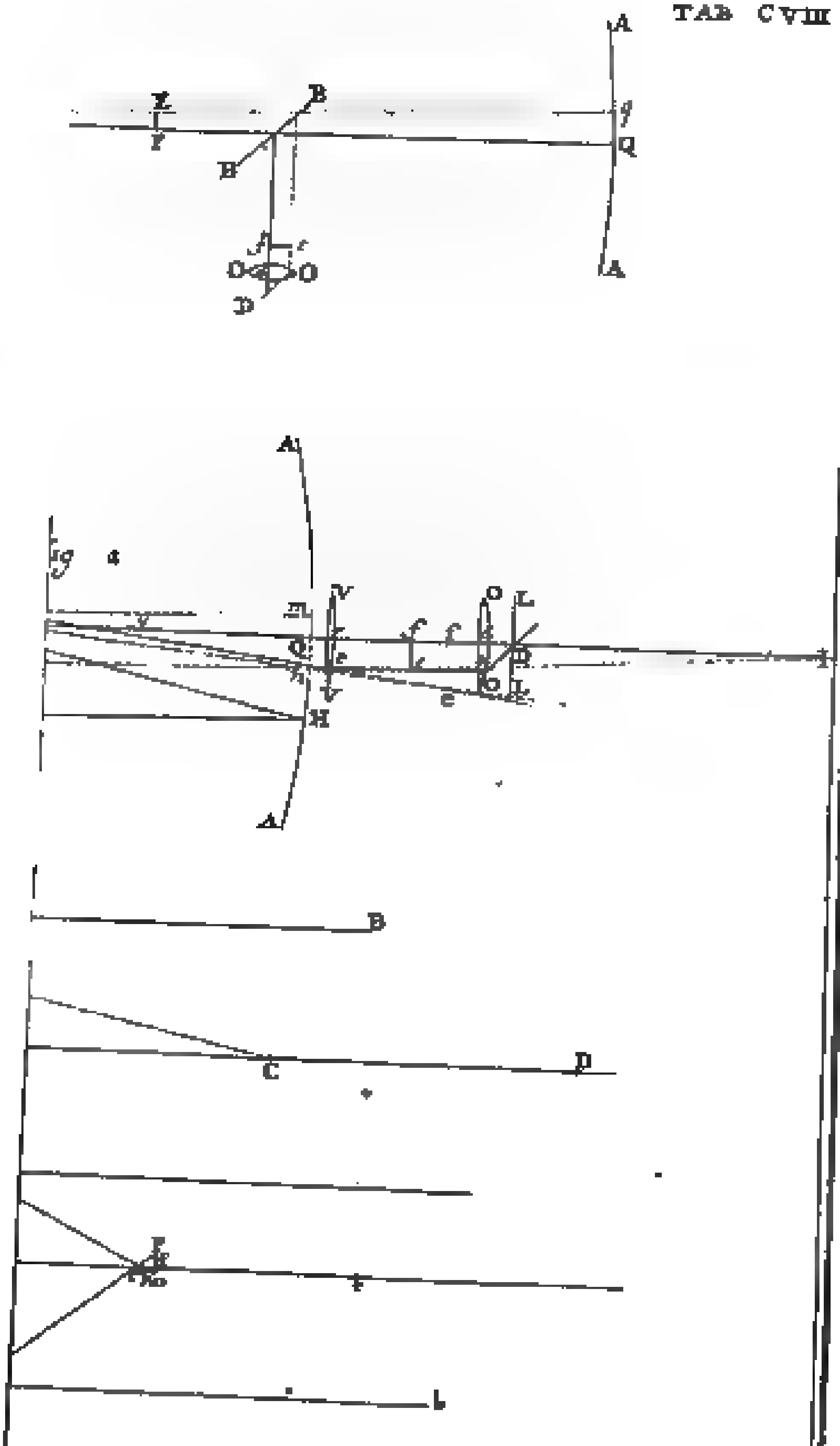
3407. Ponamus unicam Lentem Ocularem tantum adhiberi, & demonſtrandum nobis eſt illud, quod habetur in N°. 3379. nempe, ps ſe habere ad Fp, ut ef ad EF, id eſt, ut fc ad cF.

3408. Habemus fs, sF :: $ps = pc$, Fp *.
* 3310. Dividendo $fs - s\mathrm{F} = f\mathrm{F}$, $s\mathrm{F} :: pc - \mathrm{F}p = c\mathrm{F}$, F$p$.
Altern. & Divid. $f\mathrm{F} - c\mathrm{F} = fc$, $c\mathrm{F} :: s\mathrm{F} - \mathrm{F}p = ps$, F$p$. Q. D. E.

3409. Vix demonſtratione indiget, quod de Amplificatione primâ, datis duabus Lentibus Ocularibus in N°. 3380. diximus; nempe ef eſſe ad EF in ratione compoſitâ If ad Ir & cr ad cF, nam ef ad EF in ratione compoſitâ ef ad rt & rt ad EF; prima autem illa eſt quæ datur inter If & Ir, propter Triangula ſimilia rtI, feI. Secunda verò ratio rt ad EF, propter Triangula ſimilia ctr, cFE, illa eſt, quæ datur inter cr & cF.

SCHO-

TAB CVIII



S C H O L I U M IV.

De comparandis Teleſcopiis Gregorianis inter ſe, & cum Newtonianis; ut & de comparandis Catoptricis & Dioptricis Teleſcopiis.

QUæ in ſecundo Scholio habuimus, & hic uſu veniunt, ponimus ideò iterum, a exprimere Diametrum Aperturæ Teleſcopii, l Longitudinem, & f Diſtantiam Foci Lentis Ocularis ultimæ, id eſt, Oculo vicinæ. 3410.

Ponamus ulterius, Lineam quamcumque in ultimâ Imagine, quam, per Lentem Oculo vicinam, immediatè intuetur Spectator, ſe habere ad eandem Lineam in primâ, quæ efficitur à Speculo majori, ut n ad 1, ita ut n ſit exponens Amplificationis primæ *. Dato nunc Teleſcopio, aliud, Longitudinis cujuſcumque, conſtruendum proponitur ita, ut Objecta æquè diſtincta, & æquè clara, appareant. * 3381.

Cùm detur Teleſcopii Longitudo, datur Speculum majus, cujus Apertura determinanda eſt, etiam convexitas ultimæ Lentis Ocularis determinari debet, & hæc duo ſufficiunt; nam duæ tantum ſunt Problematis conditiones, ut Claritas & Diſtinctio ſerventur; quare ad libitum variari poſſunt Speculum minus, & Lens Ocularis prima, quando duæ adhibentur; poſſunt etiam hæc duo ad libitum diſponi, ſed cavendum ne in caſum impoſſibilem aut incommodum incidamus *. 3411. * 3377.

Claritas Teleſcopii eſt directè ut Apertura, & inversè ut Pictura in Oculo, Picturæ Diameter eſt directè ut Imago, & inversè ut f*, Imaginis primæ Diameter eſt ut l*, ſed agitur de ſecundâ, cujus Diameter eſt ut nl*; Picturæ ergo Diameter eſt ut $\frac{nl}{f}$, & Claritas in ratione duplicatâ hujus fractionis $\frac{af}{nl}$*. 3412. * 3291. * 3214. * 3410. * 3403.

Diſtinctio ſingulorum Punctorum habetur attendendo ad Maculam, quæ Punctum Objecti in Imagine repræſentat, cujus Maculæ Diameter eſt ut $\frac{a^3}{l^2}$*, hæc in ultimâ Imagine eſt ut $\frac{na^3}{l^2}$, & hujus Pictura in Oculo ut $\frac{na^3}{fl^2}$*. 3413. * 3401. * 3405.

Si ergo Claritas & Diſtinctio Teleſcopiorum ſint eædem, hæ Fractiones $\frac{af}{nl}$ & $\frac{na^3}{fl^2}$ etiam conſtantes ſunt pro omnibus Teleſcopiis æquè perfectis. Utramque ergo Fractionem conſtanti quantitati, quam unitate deſignamus, æqualem ponere poſſumus, non ideo tamen ſunt hæ æquales inter ſe; quia non agitur de eâdem unitate pro utraque Fractione.

Duas nunc habemus æquationes, quas in has mutamus $af = nl$ & $na^3 = fl^2$; utraque dat valorem ipſius f, quibus collatis habemus $\frac{nl}{a} = \frac{na^3}{l^2}$, id eſt, 3414.

$\frac{l^3}{a^3} = a$,

Quantitates $\frac{A^4}{L^2}$ & $\frac{a^4}{l^4}$ ſunt conſtantes *, quæcumque fuerint Teleſcopia data. Ponamus has eſſe ut 1 ad m, & habebimus $x^2 = mc^2$, Sit nunc juxta No 5. 3228 & 3256. $A = 3$; $L = 30$; $a = 5$; $l = 5$, erit $m = 55\frac{5}{9}$, unde conſtant quæ ſupra habuimus. * 3131. 3414.

Monere hic debemus non accuratiſſimè Regulam Ni. 3383. cum Teleſcopiis Num. 3328. & 3356. convenire, niſi $\frac{1}{30}$ Poll. augeamus diſtantiam Foci Lentis Ocularis in Teleſcopio Hugeniano. Foci diſtantiam determinavit Hugenius trium Pollicum cum tribus decimis partibus (error enim datur in No. 3228.) ponere debemus Pollices tres cum tertiâ parte, tum in his Teleſcopiis Amplificationes Lineares ſunt 108 & 180, accuratè inter ſe ut 3 ad 5. id eſt, ut Diametri Aperturarum. 3423.

Jam obſervavimus pro circumſtantiis plura mutari debere in Teleſcopiis *; inter alia diximus, Vitra non æquè perfectè eſſe formata; quod & ad Specula referri debet; quæ æquè, ut Vitra, non ex Materiâ æquè aptâ ſemper conſtruuntur; hæc omnia ſepoſuimus, ut antea monuimus. * 3318. 3319.

CAPUT XVIII.

De Lucernâ Magicâ.

Variæ aliæ conſtruuntur Machinæ, in quibus, Speculis & Lentibus conjunctis, & utilia & amœna exhibentur Spectacula; quorum explicatio ex ante dictis haud difficulter deducitur. 3424.

Unicam explicandam inter cæteras eligam, quâ Figuræ, in Vitro exiguo depictæ, giganteæ in Plano albo repræſentantur. Phænomenon ſatis ſtupendum, ut peculiarem mereatur explicationem! *Lucerna Magica* vocatur Machina, quâ exhibetur; à Scriptoribus de Opticâ non quidem intacta, ſatis tamen neglecta.

Pyxis datur lignea, Longitudinis circiter unius Pedis cum ſemiſſe, lata & alta quatuordecim Pollices; in hac datur Speculum cavum S, Diametri octo Pol- 3425. TAB. CIX. Fig. 1.

Vvvvv licum

licum, cujus Sphæræ Diameter eſt Seſquipedis: Speculum hoc Suſtentaculo applicatur, quod inter Regulas juxta Longitudinem Pyxidis movetur.

3426. Datur & in hac Lampas L, quæ Pede ligneo ſuſtinetur, inter Regulas ad latus Pyxidis, juxta hujus Longitudinem mobili. Prominet Lampadis tubus ita, ut Centrum Flammæ reſpondeat Centro Superficiei Speculi; conſtat hæc Flamma ex quatuor Flammis, quæ cum ſeſe mutuò tangant Flammam quadratam efficiunt, cujus latus excedit duos Pollices.

3427. Oblonga datur Apertura in ſuperiori Pyxidis Plano, quæ Operculo, inter Regulas mobili, tegitur; per hoc tranſit Caminus C, qui (ut in Fig. 3. videtur) ſupra Pyxidem ad altitudinem circiter Seſquipedis prominet. Caminus cum Operculo eſt mobilis, Aperturâ memoratâ manente clauſâ, ut Lampadi reſpondeat diſponitur Caminus.

3428. In Pyxidis latere minori datur Foramen rotundum, Diametri quinque Pollicum; in quo datur Vitrum convexum ejuſdem Diametri V. terminatur hoc utrimque convexâ Superficie, portione Sphæræ, cujus Diameter Pedem unum æquat. Axis hujus Vitri ſi concipiatur, ad Speculi Superficiem in hujus Centro perpendicularis erit, ut & ad Planum Flammæ per cujus Punctum medium tranſit.

Clauditur & reſeratur hoc Foramen Tabellâ inter Regulas mobili, quæ Cylindro, in E ex Pyxide prominente, agitatur.

3429. Huic Foramini extra Pyxidem reſpondet Tubus T, Longitudinis & Diametri circiter ſex Pollicum, in cujus extremo datur Annulus, in quo movetur Tubus ſecun-

ſecundus *t*, Diametri circitèr quatuor Pollicum, & Longitudinis quinque aut ſex Pollicum.

In hoc Tubo minori dantur Lentes duæ; prima in extremitate quæ Tubo T intruditur, & eſt ejuſdem convexitatis cum Vitro V, & Diametri trium Pollicum cum Semiſſe. Secunda Lens Pollices tres à primâ diſtat, planior eſt, terminatur portionibus Sphæræ Diametri quatuor Pedum. Inter has Lentes, diſtans à ſecundâ Pollicem unum, diſponitur Annulus ligneus, quo Tubus clauditur, relictâ Apertura circulari, cujus Diameter quartâ parte Pollicem unum excedit. 3430.

Objecta repræſentanda in Vitro plano & tenui depinguntur, quod extra Pyxidem juxta Vitrum V, inter hoc & Tubum T movetur, poſitâ Picturâ in ſitu inverſo. Si Vitra hæc fuerint orbicularia, habent Diametrum quinque Pollicum; ut commodè moveantur, in Tabellâ ligneâ firmantur, & tres in eadem Tabellâ poſſunt conjungi. Etiam in Vitris longioribus depinguntur Figuræ, quæ etiam Tabellis ligneis inſeruntur, & Figuræ ſucceſſivè exhibentur. Tabellæ hæ moventur inter Regulas RP, RP, quæ cohærent cum Aſſere quadrato M, cui inhæret Tubus T. TAB. CX. Fig. 1.

Tota hæc Pyxis Pede ſuſtinetur, quo, inter certos limites, ad altitudinem quamcunque firmatur; Plana lignea *n*, *n*, cum Pyxide cohærent, & inter Regulas juxta Plana *m*, *m*, quæ Pedem efficiunt, moventur; in utroque illorum datur ſciſſura; ad altitudinem deſideratam, ope Cochlearum in Pede fixarum, ut *c*, & per ſciſſuras mobilium, conſtituitur Pyxis. 3431. TAB. CIX. Fig. 3.

EXPERIMENTUM I.

Diſponitur tota Machina ad diſtantiam quindecim, 3432.

 vigin-

viginti, aut triginta Pedum à Plano albo, diverſam pro magnitudine hujus Plani; hæc enim diſtantia Plani Longitudinem parum tantum debet ſuperare. Ad talem altitudinem firmatur Pyxis, ut Vitra, in latere Pyxidis, medio Plani reſpondeant. Accensâ Lampade Pyxis clauditur, & Figuræ, in Vitro depictæ, in Plano albo repræſentantur. Motu Tubi, in quo Lentes duæ dantur, detegitur hujus ſitus, ad Repræſentationem diſtinctam exhibendam, requiſitus.

Diſpoſitio autem partium Machinæ, quæ immediatè huic Spectaculo exhibendo inſerviunt, peculiarius eſt explicanda.

3433. TAB. CIX. Fig. 2. Partes hæ ſunt, SS Speculum; Flamma *ll*, conſtat hæc ex quatuor Flammis in lineâ *ll*; VV eſt Vitrum, V. Fig. *1*; OO Pictura in Vitro plano tenui; *aa* Lens major; *dd* Lens planior; *bb* Annulus ligneus inter Lentes; *f* Apertura annuli, id eſt, Foramen in medio hujus.

3434. Hiſce omnibus, ut jam explicatum, & ut in hac Figurâ videtur, diſpoſitis; Radii, qui à Puncto Picturæ OO procedunt, per Lentem *aa* tranſeundo, minus divergentes ſunt, & quaſi à Puncto remotiori procederent, ad Lentem *dd* perveniunt * (* 3011.), ex qua convergentes exeunt * (* 3011), & in Superficie Plani albi colliguntur, Picturamque Puncti, Figuræ in Vitro, exhibent * (* 3058.). Figura in Vitro illuminatur & à Radiis à Flammâ *ll* procedentibus & à Radiis à Speculo SS reflexis.

3435. Ad perfectionem hujus Machinæ requiruntur; 1. ut Figura OO, quantum fieri poteſt, ſit illuminata; 2. ut in omnibus Punctis æqualiter illuminetur; 3. ut omne Lumen, quo ſingula Picturæ Puncta illuminantur, per Len-

Lentes *aa* & *dd* ad Planum album perveniat & Repræſentationi exhibendæ inſerviat; 4. tandem ut ſolum hoc Lumen ex Pyxide exeat, ne Lumine extraneo minus vivida ſit Repræſentatio.

A magnitudine Flammæ & Speculi, ut & hujus ca- 3436.
vitate, pendet requiſitum primum; quo magis excavatur Speculum, eo propius Flammæ admovendum eſt, & majori numero Radii intercipiuntur, & reflectuntur; cavendum tamen, ne nimium incaleſcat Speculum, quod optimè ex Vitro conflatur.

Datis autem Flammâ & Speculo, ut quantum fieri 3437.
poteſt maximè illuminetur Pictura, & ubique æqualiter, ita Flamma & Speculum conſtituuntur, ut Repræſentatio inverſa Flammæ * cadat in ipſam Picturam: cum * 3311.
autem Repræſentatio Flammæ augeri & minui poſſit *, * 3312.
ita Speculum & Flamma diſponenda ſunt, ut Flammæ Repræſentatio totam Picturam in Vitro tegat & hanc non excedat. Tunc enim Pictura, quantum poteſt fieri maximè, à Lumine reflexo illuminatur, & ſingula illius Puncta æqualiter illuſtrantur; directè etiam in ſingula Picturæ Puncta Lumen, ſenſibiliter æquale, cadit; admotâ Flammâ, Lumen hoc quidem augeretur, ſed minueretur reflexum, & diminutio hujus augmentum illius ſuperaret.

Uſus Vitri *VV* eſt Inflexio Luminis, quo Pictura 3438.
OO illuminatur, antequam illud ad hanc perveniat; qua Inflexione Lumen omne ad Lentem *aa* pervenit, & Repræſentationi in Plano albo inſervit.

Omne Lumen, quod huic Repræſentationi utile eſt, 3439.
tranſit per Foramen *f*; Radiique à variis Punctis procedentes ibi ſeſe mutuò interſecant; quare Pictura in-

verſa in Vitro, erecta apparet in Plano albo; Annulo *bb* omnes Radii, qui Repræſentationi formandæ non inſerviunt, intercipiuntur, ne cubiculum intrent & minus vivida ſit Pictura. Annulus etiam hicce intercipit Radios, quibus unum Punctum magis quàm aliud illuminatur, quo Lumen, quod ex ante dictis quidem æquabile ſatis eſt, magis adhucdum æquabile fit. Niſi exactè detur Annulus *bb* in Radiorum interſectione, magnoperè nocet.

EXPERIMENTUM 2.

3440. Spectaculum ſimile illi, quod in Experimento 1. habuimus, magis commodè, & magis diſtinctè, exhibemus, interdiu in loco obſcuro, ſi Radiis ſolaribus depictæ Figuræ illuminentur.

3441. TAB. CX. Fig 1.2.3. Feneſtræ applicatur craſſior Aſſer ligneus N, quo clauditur Apertura in Valvis Feneſtræ. In N Apertura datur Q, quæ ab exteriori parte tegitur Chartâ tenui, Oleo illinitâ.

Aſſeri N applicatur M cum Tubo T ita, ut ſciſſuris LI, LI, (quarum una in Figurâ tantum apparet) in Regulis HG, HG, reſpondeat interſtitium inter Regulas RP, RP; ut Tabellæ cum Figuris commodè juxta Aperturam Q moveri poſſint. Tubo T inſeruntur quæ ſopra ſunt indicata *; & quæ exhibentur in Figurâ 3. in qua delineatur totius hujus Machinæ ſectio per Axem. Charta Oleo illinita, eſt CC; Vitrum pictum OO; reliqua antea explicata ſunt *, & iiſdem literis hìc notantur.

* 3419. 3430.

* 3431.

3442. Quando Radii ſolares in Chartam cadunt, Figuræ vividè illuſtrantur, & in Planum album, Feneſtræ oppoſitum, exhibentur, ut in præcedenti Experimento *.

* 3432.

Si



Si Charta tollatur, propter Radios Solis obliquos, non benè procedit Experimentum.

LIBER V.

Pars IV. De Opaco, & Coloribus.

CAPUT XIX.

De Corporum Opacitate.

N*Ullum datur Corpus, cujus Partes minimæ non ſint pellucidæ;* hoc in dubium nemo vocabit, qui Microſcopiis ſæpe uſus eſt: Partes quædam metallicæ, quæ licèt exiguæ, Lumen non tranſmittunt, ſi in Menſtruis diſſolvantur, id eſt, in Partes multò minores dividantur, tranſlucidæ fiunt. 3443.

3444. Partes Corporum omnium minimæ, id eſt, quæ ultimos, aut minimos, Poros ſeparant, ſunt perfectè ſolidæ; de hiſce hìc non agitur; ſed ex Partibus his, relictis Interſtitiis, Partes formantur majores, quæ relictis majoribus Interſtitiis conjunguntur; & ex quibus forte majores Partes efficiuntur; quæ iterum formationi majorum inſervire poſſunt, & ſic ulterius; creſcentibus ipſis Partibus & Interſtitiis inter has. Quando de Partibus minimis loquimur, intelligimus Partes admodum exiguas, quarum Pori certam non ſuperant magnitudinem; & per Poros intelligimus Interſtitia, Poris ipſarum Partium majora, quæ inter ipſas has Partes habentur.

Faci-

3445. Facili etiam Experimento probatur, Lumen per pleraque Corpora opaca tranſire poſſe.

EXPERIMENTUM I.

3446. Si in Cubiculo obſcuro, in quod Lumen ſolare per Foramen intrat, tegatur Foramen Laminâ tenui ligneâ, per hanc tranſibit Lumen; Manus ipſa Foramini applicata Lumen omne non intercipit. Hoc autem Experimento perfectè eſſe tranſlucidas Partes in Corporibus opacis non probatur; hoc enim in minimis Partibus tantum obtinet.

3447. *Opacitas non oritur*, ut vulgò creditur, *ex eo, quod Viæ, per quas Lumen tranſire poſſet, obturentur à Materiæ Particulis*; per ſingulas enim Corporis Partes minores Lumen tranſit; inutilis etiam ad Opacitatem talis eſt Luminis interceptio; ad Opacitatem requiritur Luminis Reflexio, & Deflexio à Lineâ rectâ, ad quod Se-
* 3247. 3260. paratio duorum Mediorum tantum requiritur *.

3448. Concipiamus Corpus conſtans ex Particulis minimis, perfectè tranſlucidis, quales ſunt Particulæ ex quibus
* 3438. Corpora conſtant *, Poris inter ſe ſeparatis; Interſtitiaque aut vacua dari, aut repleta Medio, quod Vi refringente differt cum ipſis Particulis: ſi Lumen in hoc Corpus penetret, omnibus momentis incidet in Superficiem Media, quæ Vi refringente differunt, ſeparantem; innumeras ergo patietur diviſiones, dum ſingulis
* 3247. 3260. vicibus, reflectitur, & refringitur *; & in Corpore diſpergitur ita, ut facile omne intercipiatur. Quoddam
* 3445. ſæpe tranſit, ſed turbato omnino Motu rectilineo *.

3449. Videmus ergo *Opacitatem à Poris pendère*; *repletis enim Poris, Medio ejuſdem Vis refringentis cum Particulis ipſis in Corpore*, nullam in Corpore Lumen patietur Reflexio-

flexionem, aut Refractionem, ſed rectà tranſibit; & *Corpus erit tranſlucidum.*

EXPERIMENTUM 2.

Charta, ſi aquâ madefacta fuerit, magis fit tranſlucida; hæc implet Poros, & minus quam Aer Vi refringente cum Particulis Chartæ differt. Oleum eundem edit Effectum. 3450.

EXPERIMENTUM 3.

Detur fruſtum Vitri, duos Pollices craſſum; dentur variæ Laminæ ejuſdem Vitri, quæ, ad ſe mutuò applicatæ, omnes ſimul Craſſitie duos Pollices non æquant; hæ quamvis politæ ab utraque parte minus, propter Aerem interjectum inter Laminas, erunt tranſlucidæ, quàm fruſtum cujus omnes partes cohærent. 3451.

EXPERIMENTUM 4.

Dentur, ex Vitro, ex quo Specula efficiuntur, Laminæ tres ad ſe invicem applicatæ, quarum quatuor Superficies, in quibus applicatio datur, attritu Arenæ aſperæ factæ ſunt; exteriores duæ ſunt politæ. Laminæ hæ ſunt opacæ. Si Chartæ, cui Litteræ ſunt inſcriptæ, aut in qua Figuræ delineatæ ſunt, applicentur, nihil ex his percipimus. Si tunc dictæ aſperæ Superficies Oleo Terebinthinæ illiniantur, & iterum eodem modo ad ſe invicem, & Chartæ applicentur, Figuræ, quæ Vitris teguntur, diſtinctè ſatis apparent. Non tamen perfectè Lamellæ Vitreæ ſunt tranſlucidæ; Oleum Terebinthinæ cum Vitro non accuratè Vi refringente congruit; in tranſitu Luminis ex illo Oleo in Vitrum, Sinus Incidentiæ & Refractionis ſunt proximè, ut 60. ad 59. 3452.

Diſtinctius autem videmus quomodo Corpora fiant tranſlucida, in Experimento I. Capitis VI. hujus Libri 3453.

* 2845. bri *; quia Oleum Olivarum eandem habet Vim refringentem cum Borace, cujus plura fruſta adhiberi poſſunt.

Confirmantur ulterius, & extra omne dubium ponuntur, quæ de Opacitate dicta ſunt, innumeris Experimentis, quibus *Corpora perfectè tranſlucida ſeparatione Partium*, non interveniente Corpore ullo Opaco, *Opaca fiunt.*
3454.

Experimentum 5.

3455. Agitetur Liquidum quodcunque, perfectè tranſlucidum, quod in Spumam poteſt converti, donec in bullas extenſum ſit; ſtatim opacum erit, ex interſtitiis Aëre repletis.

Experimentum 6.

3456. Reſina Terebinthina, & Aqua, ſunt Corpora tranſlucida, commixta Corpus efficiunt opacum.

Experimentum 7.

3457. Aqua & Oleum commixta ſunt opaca; licèt ſeparata ſint tranſlucida

Experimentum 8.

3458. Vitrum quantumvis tranſlucidum, ſi in Pulverem redigatur, fit opacum. Etiam ex rimis in Vitro hoc opacum eſt.

3459. In hiſce omnibus clarè videmus Opacitatem dari, quia inter Partes tranſlucidas interjacet Medium alius Vis refringentis, quod etiam in Nubibus obſervatur, quæ opacæ ſunt ex Aere inter Aquæ particulas interpoſito.

3460. Si hiſce addimus quæ de tenuium Laminarum Coloribus in ſequentibus explicabimus, nova habebimus Experimenta, quibus ſolis planiſſime probatur Corpora

pora Lumen intercipere, quia ex Particulis tenuibus, Medio, quod Vi refringente cum ipſis Particulis differt, circumdatis, conſtant.

Corpora quædam opaca exiguam Luminis copiam 3461.
reflectunt, reliquum Lumen, innumeris diviſionibus, quas in Reflexionibus & Refractionibus memoratis patitur, in Corpore extinguitur: talia ſunt *Corpora* nigra; 3462.
ſi *perfectè nigra* darentur, *nullum reflecterent Lumen*; Corpus enim omne, ſi nullo illuſtretur Lumine, & ita nullos Radios reflectat, Nigrum apparet.

Corpora reliqua opaca Coloribus variis tincta videntur, 3463.
quædam etiam tranſlucida Coloribus tinguntur: Unde hi oriantur examinandum nunc eſt.

CAPUT XX.

De diverſâ Radiorum ſolarium Refrangibilitate, & illorum Coloribus.

Corpora variis Coloribus ornata apparent, licet iiſdem Radiis ſolaribus, qui ab illis reflectuntur, illuminentur: multa præterea Lucis phænomena, circa Colores, minimè negligenda dantur.

In his ad tria attendendum eſt: 1°. Ipſi Radii exa- 3464.
minandi ſunt, ut à Sole profluunt. 2°. Perpendendi ſunt Radii poſt Reflexionem à Corporibus redeuntes. 3°. Inquirendum in conſtitutionem Superficierum Corporum diversè coloratorum.

Quod Radios ſpectat, prima horum proprietas, hìc notanda, eſt, *non omnes Radios, in circumſtantiis* 3465.
ſimilibus, eandem pati Refractionem.

DEFINITIO I.

3466. *Radii, qui talem diverſam Refractionem patiuntur, diverſa Refrangibilitatis dicuntur, & magis refrangibiles, qui magis Refractione inflectuntur.*

DEFINITIO 2.

3467. *Homogenei Radii dicuntur, qui Refrangibilitate inter ſe non differunt.*

DEFINITIO 3.

3468. *Heterogenei, qui non omnes æqualiter, in iiſdem circumſtantiis, Refractione inflectuntur.*

3469. TAB. CX. Fig. 4. Sit inter A B & C D Radius ſolaris, ex innumeris aliis, inter ſe parallelis, conſtans; non omnes hi æqualem patiuntur Refractionem, ſi enim obliquè in Superficiem B D Medii magis refringentis incidant, quidam inter B E & D C refringuntur, & juxta hanc Directionem in hoc Medio moventur; alii magis inflectuntur, & inter B F & D H, juxta harum Linearum ſitum, Motum dirigunt; nulla denique Directio concipi poteſt intermedia, juxta quam Radii quidam non moventur, in ſingulis Punctis inter B & D: ita ut Radius, quantumvis exiguus, Refractione in innumeros alios dividatur; quia *omnis*

3470. *Radius, ut a Sole profluit, quantumvis exiguus, heterogeneus eſt, & conſtans ex innumeris minoribus Radiis, refrangibilibus juxta omnes gradus Refrangibilitatis.*

Radii memorati paralleli, incidentes in Superficiem planam B D, Refractione moventur inter B E & D H; quæ Lineæ divergunt inter ſe, & continuatæ magis ac magis ſeparantur; ita ut Radii memorati Refractione di-

3471. ſpergantur. In N. 2859. *Radios conſideravimus homogeneos*, ut ubique *in totâ Parte 2*[da]. *hujus Libri*; in unico caſu

* 3122. diverſam Refrangibilitatem indicavimus. ita exigua eſt diffe-

differentia Refrangibilitatis in Radiis ſolaribus, ut in præcedentibus negligi potuerit. Quid in homogeneis Radiis obtineat etiam prius fuit examinandum, & quid ex diversâ Refrangibilitate in Propoſitionibus mutandum ſit, unuſquiſque facile videbit.

Ut hæc Radiorum diverſa Refrangibilitas ad Oculum 3472. pateat, augenda eſt divergentia memorata; quod fit, ſi Radii memorati incidant in Superficiem EH, Medium, majori Vi refringente præditum, terminantem, & hoc à minus refringente ſeparantem, quæ cum Superficie BD Angulum quemcunque efficit, qui tamen, ſi de Vitro agatur, minor eſſe debet octoginta gradibus, Superficies autem EH ad BD ita inclinatur, ut in illam Radii magis refrangibiles obliquius incidant, quam minus refrangibiles; ita ut illi, tranſeundo in Medium minus refringens, ex duplici causâ, majori Refrangibilitate & majori Inclinatione, magis detorqueantur, & ab aliis magis divergant. Radii minus refrangibiles inter BE & DG, ſecundò refracti, inter EI & GL Motum continuant; alii inter FM & HN: in quo caſu, ſi, ad diſtantiam quindecim aut viginti Pedum, in Planum hi Radii cadant, ſenſibiliter maximè & minimè refrangibiles ſeparantur, & totum intermedium ſpatium Radiis, mediâ Refrangibilitate præditis, illuminatur; quod Experimentis demonſtramus, adhibito Priſmate triangulare vitreo, per quod Radius tranſmittitur perpendiculariter ad Axem, & cujus latera deſignant Lineæ BD & EH.

Experimenta autem, quibus in hiſce indigemus, in Lo- 3473. co obſcuro ſunt inſtituenda, intromiſſo Lumine per Foramen anguſtum, ut in Experimentis Capitis 3. hujus Libri;

 ali-

aliquando etiam Foraminibus duobus, ſimul utimur. Quomodo agendum quando Helioſtata adhibetur antea
* 2705. diximus *. Etiam indicavimus quomodo procedendum,
* 2735. quando ſine hac Experimenta demonſtranda ſunt *; hoc tamen nunc diſtinctius exponam.

3474. TAB. CX. Fig. 5. In valvis quibus Feneſtra clauditur Apertura efficitur quadrata, cujus latus eſt quatuor aut quinque Pollicum, quæ clauditur Tabellâ ligneâ, ut T, mobili inter Regulas, ut mutari poſſit, quia variæ deſiderantur.

3475. In hac, quam nunc exhibemus, Foramen datur, cujus Diameter valet tres quartas Pollicis partes; à parte poſticâ excavatur, ut ipſi inſeratur Vitrum Objectivum Teleſcopii ſedecim, aut viginti, Pedum, quando neceſſe eſt. A parte anteriori quoque excavata eſt Tabella T, ſed parum, ut ipſi inſeratur Orbis æneus tenuis L; qui perforatus eſt, ſed non in medio; Foramenque hujus congruit cum Foramine in T. Cum hoc Orbe alius minor concentricus *m*, & circa Centrum mobilis, conjungitur. Dantur in hoc Foramina varia inæqualia, quæ ſucceſſivè, dum Orbiculus rotatur, tranſeunt in *f* ita, ut ad libitum, per Aperturam majorem aut minorem, Lumen in Cubiculum intromittatur.

3476. Quando per duo Foramina Radii intromittendi ſunt, aliam adhibemus Tabellam ligneam, in qua major circularis datur Apertura, quæ Orbe æneo clauditur; hic in illâ volubilis eſt, ut ſitus duorum Foraminum, quæ in Orbe hoc dantur, mutari poſſit.

3477. TAB. CX. Fig. 6. Hac etiam aliâ Methodo uti poſſumus, Aperturam quadratam in valvis Feneſtræ claudimus Lamellâ æneâ T, cujus facies poſterior exhibetur in *t*; in qua notavimus

mus magnitudinem, *abde*, Aperturæ memoratæ. Valvæ excavantur, ut recipiant Laminam T, quæ Peſſulis minoribus *h*, *h*, *h*, firmatur. In medio Foramen datur *f*, & in Angulis alia quatuor *g*, *g*, *g*, *g*, quorum Diametri ſunt trium partium quartarum Pollicis; ſed quæ variari poſſunt, & claudi, Lamellis *m*, *n*, *n*, *n*, *n*, volubilibus circa Centra *c*, *c*, *c*, *c*, *c*.

Quando Lens Objectiva Teleſcopii, ſupra memorata*, adhibenda eſt, hæc inter Cochleas *i*, *i*, *i*, retinetur. 3478. * 3475.

In Experimentis ſequentibus utimur Priſmatibus, volubilibus circa Axes de quibus ſupra*. 3479. * 3249.

Priſma tale AB imponitur Suſtentaculo ligneo, quod in S exhibemus. Priſma ad varias altitudines Suſtentaculo imponi poteſt, & Cochleâ C firmari. 3480. TAB. CX. Fig. 7.

Priſma etiam in ſitu verticali poteſt diſponi, intruditur tunc cuſpis, ad partem B prominens, in Foramen *b*, & ſciſſuræ *a* inſeritur cuſpis C, poteſtque Cochleâ Priſma firmari. 3481.

Suſtentaculo huic jungitur, dum Sulco *dc*, & ſimili huic oppoſito, inſeritur, Tabella T, cujus facies *t* Priſma versùs diſpoſita eſt. In Tabellâ hac duæ dantur Aperturæ D & E, quæ clauduntur Regulis *d*, *e*, quæ inter alias minores moventur; Regulæ illæ perforatæ ſunt in *f* & *g*; Foraminumque Diametri parum octavam Pollicis partem ſuperant. Aliquando duo, etiam tria, Suſtentacula deſiderantur, ſed in aliis hiſce ſatis eſt, ſi Priſma poſſit applicari ad unicam, & quidem illam, quam hic exhibemus, altitudinem; ſatis quoque eſt, ſi duo ex Suſtentaculis ſint Tabellis inſtructa. 3482. TAB. CX. Fig. 7. 8.

Experimentum I.

In Cubiculum intromittitur Radius, & hic dirigitur ſur- 3483. TAB. CXI. Fig. 1.

ſurſum ita, ut cum Horizonte efficiat Angulum circiter quadraginta Graduum; Foraminis autem, per quod Radius tranſit, Diameter quadrantem Pollicis ſuperat. Tranſmittitur Radius per Priſma P, impoſitum Suſten-
* 3480. taculo S *, quod Menſæ mobili M * inſiſtit, ut ad
* 2774. deſideratam attollatur altitudinem. Radius dirigitur perpendiculariter ad Axem Priſmatis, quod ita diſponitur, ut Radius tranſire poſſit eo modo, qui in Fig. 4. TAB. CX. exhibetur; id eſt, ut ad utramque Superficiem Priſmatis æqualiter inclinetur.

3484. Radius hic perpendiculariter cadit in Chartam albam T, ſuper Limbo ligneo rectangulo extenſam, qui cohæret cum Pede P, & attolli & deprimi poteſt, &
* 2775. ad deſideratam altitudinem firmari *. Cùm verò Radius, tranſeundo per Priſma, diſpergatur, Imaginem efficit oblongam, quæ ut diſtinctè percipiatur, Charta ad diſtantiam ſedecim aut viginti Pedum à Priſmate removeri debet.

3485. Determinamus ſitum Priſmatis requiſitum, & ante indicatum, ſi paululum circa Axem agitetur Priſma ita, ut Imago adſcendat, quæ, continuatâ eâdem agitatione, poſtea deſcendit; firmari autem Priſma debet, quando Imago ad maximam pervenit altitudinem, antequam iterum deſcendat.

Quomodo hæc oblonga Imago efficiatur, ex ante
* 3472. explicatis * deducitur, ſed hoc ipſum nunc diſtinctius explicabo.

3486. Sit C punctum Plani, Foramini paralleli, in quod
TAB. CXI. Fig. 2. incurrit Radius, qui à Centro Solis, per Centrum Foraminis, quod circulare ponimus, tranſit. Omnes Radii, qui à reliquis Superficiei Solis punctis, in Centro Forami-

raminis primum Radium interſecant, & in Planum incurrunt, ibi efficiunt Imaginem Solis *abd*, cujus Diameter, remoto Plano decem Pedibus à Foramine, unum Pollicem ſuperaret; & quæ augeretur juxta rationem dictæ diſtantiæ auctæ.

Radii, qui per ſingula Puncta Foraminis tranſeunt, ſimilem dant Imaginem; & harum omnium Centra dantur in Circello æquali ipſi Foramini; omnes enim Radii à Centro Solis procedentes pro parallelis habentur. Omnes ergo Imagines ſimul efficiunt Imaginem ABD, quæ juxta Limbum debilitatur, & cujus Diameter ſuperat Diametrum memoratæ Imaginis, quantitate, quæ valet Diametrum Foraminis.

Si Radii hi eſſent omnes homogenei, cùm in ultimo 3487.
Experimento æqualiter, in ingreſſu & egreſſu, ad Priſmatis Superficiem inclinentur, tantum omnium directio mutaretur, & in Plano ſimilem Imaginem albam pingerent. Sed heterogenei ſunt Radii, qui per Priſma tranſeunt, & maximè refrangibiles Imaginem exhibent *abde*, quæ in Exp^{to}. magis depreſſa eſt; dum minimè refrangibiles Imaginem efficiunt ABDE. Radii Refrangibilitatum intermediarum, intermedias dant Imagines, quarum Centra integram Lineam C*c* occupant. Hæ Imagines conjunctim formant Imaginem oblongam in præcedenti Experimento exhibitam; & niſi tales innumeræ darentur Imagines, non ad latera Lineis rectis Imago terminaretur. Quamvis autem Imago hæc Lineis rectis ad latera terminetur, non tamen termini diſtincti ſunt; quia Imagines, peculiares circinatæ non ſunt *: in extremitatibus verò, A & *e*, per integrum Semi-circulum Lumen debilitatur, & confuſi admodum ſunt hi Imaginis termini.

TAB. CXL. Fig. 3.

* 3486.

Imaginem tamen facilè habemus ad latera diſtinctè terminatam.

EXPERIMENTUM 2.

3488. Firmatur in Foramine Vitrum Objectivum Teleſcopii, ante memoratum *, & hac ſolâ circumſtantiâ Experimentum hoc cum præcedenti differt. Poſitâ enim Chartâ, aut Plano albo, ad juſtam Diſtantiam, terminatur diſtinctè Imago.

* 2706. 3475. 3478.

3489. Si enim ſublato Priſmate, in Planum cadat Solis Imago, & Planum à Vitro removeatur ad Diſtantiam, ad quam Vitrum colligit Radios parallelos à ſingulis Punctis Diſci ſolaris procedentes, dabitur circinata Solis Imago, ut de aliis Objectis vidimus *.

* 3060.

3490. Quando Radii per Priſma tranſeunt, oblonga efficitur Imago ex innumeris Imaginibus benè terminatis.

Quæ de diverſâ Refrangibilitate in Vitro vidimus *, eodem modo in aliis Mediis obſervantur.

* 3484.

EXPERIMENTUM 3.

3491. Ex tribus Lamellis vitreis efficitur Pyxis P, cujus Fundus eſt æneus; conſtruitur hæc ut ſupra vidimus *. Anguli, quos plana efficiunt, ſunt 50. 60. & 70. Gr.

TAB. CXI. Fig. 4.

* 2739.

Infunditur Fluidum quodcumque, ut Spiritus Vini, Oleum Terebinthinæ, &c.; & Priſma efficitur triangulare, ex ipsâ Materiâ, quæ in Vas infunditur, cujus Figuram hæc adipiſcitur.

3492. Radio ſolari, in locum obſcurum intromiſſo, ut in præcedentibus Experimentis, & in hoc indigemus; ſed horizontaliter dirigendus eſt.

Tranſmittitur hic per Priſma, aut Pyxidem memoratam, quæ ſi vacua ſit, rectâ tranſit Lumen, ſed ſi Fluidum contineat deflectitur, ut ſupra explicavimus *.

* 3472.

Diſpo-

Diſponitur Priſma, ut Lumen æqualiter ad utramque Superficiem, per quam tranſit, inclinetur *; & Lumen, * 3485.
ſi in Planum cadat verticale, ad Diſtantiam ſedecim aut viginti Pedum à Priſmate poſitum, Imaginem dabit oblongam, ut in præcedentibus Experimentis, ſed horizontalem, cujus longitudo diverſa erit, pro diverſo Angulo, quem efficiunt Superficies, per quas Lumen tranſit, & pro diverſâ Vi refringente Fluidi, Priſmate contenti.

EXPERIMENTUM 4.

Detur Spectator, qui ad Diſtantiam ſedecim aut 3493.
viginti Pedum, intueatur Foramen, per quod Lumen in Cubiculum intromittitur, rotundum illud apparet; ſi per Priſma obſervatio fiat, ita, ut Radii à Foramine procedentes, poſt Refractiones, ſimiles illis quas Lumen in Experimentis memoratis patitur, ad Oculos perveniant, Foramen oblongum apparebit. Situs Priſmatis detegitur, ſi, poſito hoc in ſitu horizontali & acie supernè, ita, ut Foramen attollatur, paululum circa Axem agitetur, quo motu adſcendit & deſcendit Imago Foraminis, & Priſma retineatur in ſitu, in quo Foramen omnium minimè elatum apparet. Poteſt etiam Priſma in contrario ſitu diſponi.

Probat hoc Experimentum, æquè ac præcedentia, diverſam Radiorum Refrangibilitatem; nam, Radiis homogeneis uniuſcujuſque Refrangibilitatis, Foramen apparet ex loco remotum, ſed circulare.

Radii, qui variam patiuntur Refractionem, juxta varias directiones Oculos intrant, & Imagines dantur diverſæ, quæ conjunctæ Imaginem oblongam, quæ reverà videtur, efficiunt.

3494. Præter diverſam Radiorum Refrangibilitatem, & aliam notabilem inter Radios differentiam præcedentia Experimenta quoque demonſtrant.

3495. *Diverſa Radiorum Refrangibilitas cum diverſo Colore conjuncta eſt; & ſinguli Radii, prout magis aut minus Refractione inflectuntur, Colorem ſibi peculiarem habent.*

3496. Circa Colores notandum, quod circa alias Senſationes jam fuit notatum *; Colores ſunt Perceptiones, quæ nihil cum Radiis, quibus excitantur, commune habent. definiendum ideo, quid per Radios coloratos, & Objecta colorata intelligamus.

* 2310.

DEFINITIO I.

3497. *Objectum illo Colore tinctum dicitur, cujus Idea, Radiis ab Objecto reflexis, in Mentem excitatur.*

DEFINITIO 2.

3498. *Radii homogenei, qui in Retinam incurrentes, Ideam alicujus Coloris in Mentem excitant, vocantur Radii illius Coloris.*

3499. Dicimus Radios Ideam excitare; intelligimus, Radios Fibras agitare, &, datâ hac agitatione, Ideam Menti præſentem eſſe.

3500. Radiorum Colores immediatè deregimus in ſæpius memoratâ *oblonga Solis* Imagine; hæc enim *Imago diverſis Coloribus tingitur.*

3501. *Qui Radii minimè Refractione à Viâ deflectuntur, Rubri ſunt; reliqui Colores hoc ordine ſequuntur, Aureus, Flavus, Viridis, Cœruleus, Indicus, Violaceus,* cujus ultimi Coloris ſunt Radii maximâ Refrangibilitate prædìti.

TAB. CXI. Fig. 3.

3502. Oblonga Solis Imago, ut dictum, efficitur ex innumeris Imaginibus rotundis *: ſi harum Diametri minuantur, quod fit interceptis Radiis ſolaribus ita, ut ſoli per Priſ-

* 3487.

Priſma tranſeant, qui ab exiguâ parte Superficiei Solis procedunt, non mutantur Centra Imaginum peculiarium oblongam formantium; idcirco longitudo *a b* Imaginis, inter Lineas parallelas, non mutatur; & hæc ſola ſupereſſet, ſi infinitè parva daretur Imaginis latitudo ita, ut hæc longitudo ſola conſideranda ſit in determinandis Colorum limitibus in ipsâ Imagine. Hi in hac Figurâ Litteris *c*, *f*, *g*, *h*, *i*, *l*, *m*, C, notantur, & numerus, unicuique Colori adſcriptus, ſpatium, ab hoc in Imagine occupatum, deſignat, divisâ totâ Imaginis longitudine in partes 360.

Radii in ipsâ *Imagine oblongâ* quidem ſeparantur; ſed ubique tamen, multæ circulares Imagines peculiares confunduntur, & *nullibi perfectè homogenei ſunt.* 3503.

Quando Latitudo Imaginis methodo ſtatim indicatâ* *minuitur*, circuli omnes minores fiunt, & minori numero confunduntur, & illi, qui confunduntur, minus Refrangibilitate differunt; quare *in* totâ *Imagine magis homogenei ſunt Radii, & Colores perfectiores*; ſed etiam debiliores. 3504. * 3502.

Perfecti quoque eo magis ſunt Colores in Imagine, quo Foramen, per quod Radii intromittuntur, eſt minus; quia etiam ubique minuitur numerus Imaginum, quæ confunduntur *, & diverſam Refrangibilitatem habent; Imago etiam debilitatur. 3505. * 3486. 3487.

Parum tamen perfectiores fiunt Colores hac Methodo; prima anteponenda eſt *. * 3502.

Si autem magis vividos & ſimul magis homogeneos deſideremus Colores, in ſequenti Experimento hos habemus. 3506.

Experimentum 5.

3507. TAB. CXII. Fig. 1. Radii à Sole procedentes intromittuntur in Cubiculum tenebroſum per Foramen, cujus Diameter octavæ Pollicis parti circiter æqualis eſt; diriguntur hi horizontaliter, & ad Diſtantiam octo Pedum à Foramine cadunt in Lentem convexam L, quæ Parallelos Radios colligit ad Diſtantiam quatuor Pedum; ſi hi Radii incurrant in Planum album ad æqualem Diſtantiam
* 3035 octo Pedum à Lente, dabunt Imaginem Foraminis huic
3045. æqualem *.

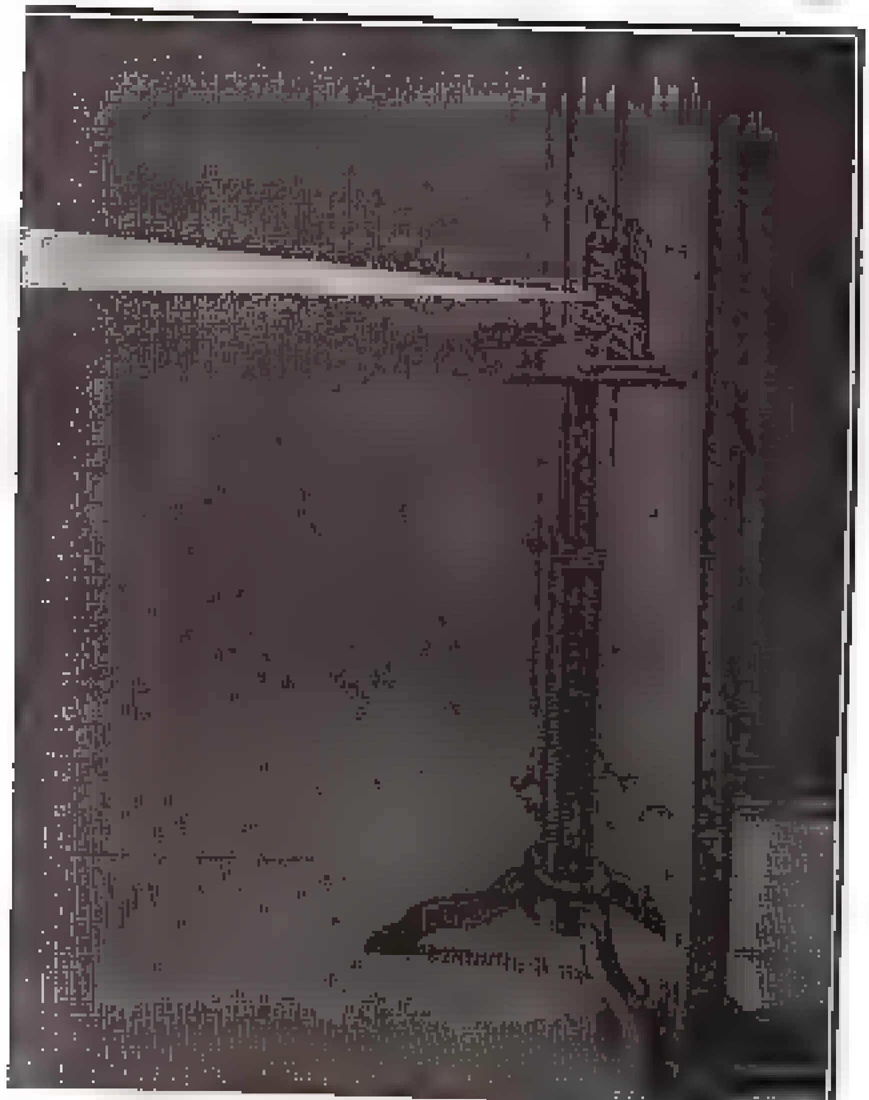
3508. Si vero Radii, poſt Lentem, Priſmate verticali P *
* 3481 intercipiantur, deflectuntur, & diſperguntur *, effi-
* 3484 ciuntque Imaginem coloratam R V; agitatione Priſmatis circa Axem quæritur ſitus, in quo minimè Radii
* 3485. deflectuntur, & firmatur *; diſponitur Charta T *,
* 3484. ut in hanc Lumen perpendiculariter cadat; & removetur, donec Imago circinata ſit.

3509. Imago hæc exiguam latitudinem habet, quia conſtat
* 3507. ex Imaginibus indicatæ * æqualibus; vivida eſt; & cùm minori numero Imagines homogeneæ confundantur: Lumen ubique minùs heterogeneum eſt quàm in Experimentis præcedentibus.

3510. TAB. CXII. Fig. 2. Æquè puram, ſed magis latam, habemus Imaginem, ſi Lumen tranſeat per Sciſſuram verticalem, cujus altitudo Pollicem ſuperat, & cujus latitudo æqualis eſt Diametro Foraminis, quod in Experimento adhibuimus. Poteſt quoque Sciſſura ulterius coarctari, & tunc ubique Lumen magis homogeneum eſt in Imagine, quæ nunc Parallelogrammum efficit, cujus latitudo altitudini Sciſſuræ æqualis eſt.

3511. Si Sciſſura hæc Trianguli æquicruris, cujus baſis

collata



TAB. CXI.

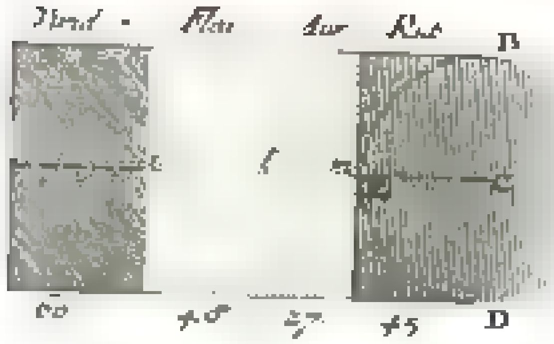


Fig. 3



Fig. 4

collata cum altitudine exigua eſt, Figuram habeat, Imago per totam longitudinem magis vivida eſt juxta unum latus, & debilitatur alterum versùs; quia illam partem versùs coarctatur Sciſſura, per quam Radii tranſeunt: quare juxta rationem, juxta quam Lumen debilitatur, etiam magis homogeneum eſt Lumen.

Demonſtratio, antea data *, *de conſtanti ratione inter* 3512.
Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis, ad Radios * 2809.
quoſcunque homogeneos referri debet; non enim ad determinatum quemdam gradum Refrangibilitatis reſtringitur; pro diversâ tamen Refrangibilitate, ratio hæc variat; ut ex Experimentis hujus Capitis clarè ſequitur.

Refrangibilitatem autem & *Colorem in ſingulis Radiis*, 3513.
omni modo eſſe immutabiles; id eſt, nullis Refractionibus, nullis Reflexionibus, aut permixtionibus quibuſcunque, variari, Experimentis in tribus Capitibus ſequentibus demonſtrandis, pleniſſimè conſtat.

CAPUT XXI.

Radios non Refractione mutari.

D*Iverſam Radiorum Refrangibilitatem, ut & horum* 3514.
Colorem, his ipſis inhærere, & non à Medio refringente has qualitates pendere, nunc Experimentis demonſtrabimus, quibus conſtabit, *Radios, qui in uno caſu ma-* 3515.
ximam patiuntur Refractionem, in aliâ Refractione quacumque maximè à Viâ deflecti.

EXPERIMENTUM I. 3516.

Radius, ut in primo Exp. Capitis præcedentis per TAB. CXII. Fig. 3.
Pri-

Priſma tranſmittitur, hic diſpergitur, & in plures dividitur, qui efficerent Imaginem oblongam ſi in Planum
* 3484. album caderent *; verùm intercipiuntur à Priſmate verticali CD, ad Diſtantiam quamcunque à primo poſito; quo tamen minor eſt Diſtantia, eo magis ſenſibile eſt Experimentum.

Radii per ſecundum hoc Priſma lateraliter deflectuntur; & agitato Priſmate, donec Deflexio ſit omnium minima, firmetur Priſma; & cadant Radii perpendiculariter in Chartam albam.

3517. Radii nunc eodem modo per ſecundum Priſma, ut per primum, refringuntur, non tamen eodem modo diſperguntur, quod quadratam daret Imaginem; hæc autem inclinatur in RV, Radiis in V maximè à Viâ deflexis, ut in Refractione per primum Priſma.

3518. Datur & alia diverſa Radiorum Refractio, quæ non à Radiis ſed à Medio pendet. Cryſtalli & Silices tranſlucidi, an omnes non affirmo, miram hanc proprietatem habent, in Refractione Radium unumquemque homogeneum dividunt in duos; quæ ſeparatio non tantum in diverſis Corporibus, & in diverſis Radiorum Inclinationibus eſt diverſa; ſed differt etiam in eodem Corpore, & eâdem Inclinatione, pro diverſo ſitu Superficiei refringentis, & Radii refracti, reſpectu Fili Lapidis, ſed neque Color neque Refrangibilitas tali duplici Refractione, & Luminis diviſione, mutantur.

EXPERIMENTUM 2.

3519. Experimentum hoc fuit inſtitutum cum Priſmate puriſſimo, ex Angliâ tranſmiſſo, ex Silice tranſlucido Braſiliano (*Braſil-Pebble*).

Priſma hoc æquiangulum eſt, & repetito Experimento

mento 1. Capitis præcedentis cum hoc Priſmate, loco Priſmatis vitrei, poſitoque hoc, ut Axis horizontalis eſſet; tria diverſa obſervavi Phænomena, pro diverſo Angulo, qui ſuperior erat: ſemper Refractio duplex detegebatur, & duas Imagines oblongas dari percipiebatur; ſed quæ ſeparatæ non erant.

In primo Priſmatis ſitu, ſuperior Imaginis pars Colore rubro puro tincta erat, inferior violaceo, in toto ſpatio intermedio, eoſdem dari Colores, quos antea habuimus, apparebat, ſed confuſi & permixti hi ita erant, ut indicarent, duas dari Imagines coloratas, quæ non conveniebant. 3520.

In ſecundo Priſmatis ſitu, Imagines minus conveniebant, & Color ruber ſuperioris Imaginis magis ſeparabatur, ut & violaceus inferioris, longiorque erat Imago. 3521.

In tertio ſitu Priſmatis, multum extenſa fuit Imago, & ambæ magis ſeparatæ erant ita, ut ruber Color integer, ut & aureus, & pars flavi ſuperioris Imaginis, ſupra Imaginem inferiorem attollerentur; quo etiam contingebat, violaceum, & partem indici Coloris, hujus Imaginis ſeparari, reliquum integræ Imaginis admodum confuſum erat. 3522. TAB. CXII. Fig. 4.

Servato Priſmate in hoc ſitu, tranſmiſi Radios, ex hoc exeuntes, per Priſma vitreum verticale, ut in præcedenti Experimento *. Hac Refractione ambæ Imagines fuere inclinatæ, & omninò ſeparatæ. 3523. * 3516.

Hæ Imagines erant parallelæ, & Colores reſpondebant in lineis verticalibus, & quidem ita, ut conſtaret, rubrum Colorem utriuſque Imaginis omnium minimè, in ſecunda Refractione, fuiſſe deflexum, & æqualiter 3524. TAB. CXII. Fig. 5.

in utraque Imagine. Sic etiam uterque Color violaceus eandem habebat, & omnium maximam, Refrangibilitatem.

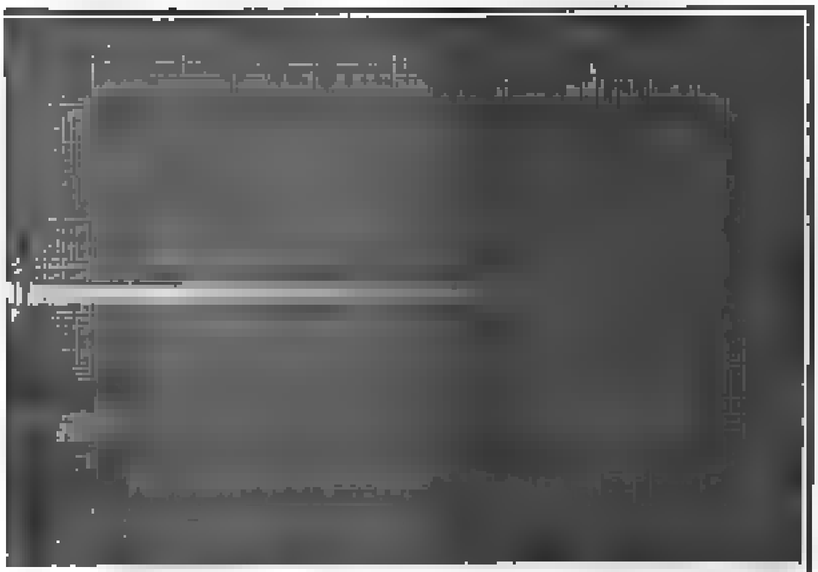
3525. Quamvis his Experimentis ſatis conſtet, Refractione Colorem & Refrangibilitatem non mutari, quod quoque confirmatur multis Experimentis, in ſequentibus memorandis; nihilominus hìc unicum ulterius Experimentum addam, quod à plurimis ſine ſucceſſu fuit tentatum, ſed quod, adhibitis cautelis neceſſariis, ſemper benè procedit.

EXPERIMENTUM 3.

3526. TAB. CXIII. Fig. 1. Tranſmittitur Radius Luminis per Priſma, ut in primo Experimento Capitis præcedentis *; Foramen autem, per quod Lumen intrat, majus eſt, & ipſius Diameter Semi-pollicem ſuperat: Lumen ex Priſmate dum exit, cadit in Superficiem Tabellæ T *, quæ Radios intercipit, relictis tantùm illis, qui per Foramen *g* * tranſeunt. Hi nondum ſunt ſeparati; quia Foramen hoc parum à Priſmate diſtat: diſperguntur tamen, & Imago oblonga R V, ad diſtantiam decem aut duodecim Pedum, cadit in Tabellam cum Suſtentaculo ſecundi Priſmatis cohærentem *: quod Suſtentaculum ita diſponitur, ut Foramen g, quod cum *g* reſpondet, in ipſâ Imagine detur, & quidam Radii per illud tranſeant, qui in ſecundum Priſma horizontale incidunt, cujus Refractione deorſum, aut ſurſum ut in hac Figurâ, diriguntur, & in Chartam albam cadunt. Agitando paululum circa Axem primum Priſma, ſucceſſivè Radii omnium Colorum per Foramen g tranſeunt, & ſecundo Priſmate refringuntur.

* 3483. * 3482. * 3481. * 3482.

3527. In hac ſecundâ Refractione nulla datur Radiorum diſper-



TAB. LXII

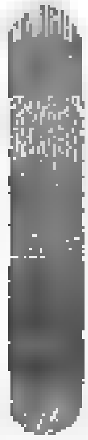


Fig. 4

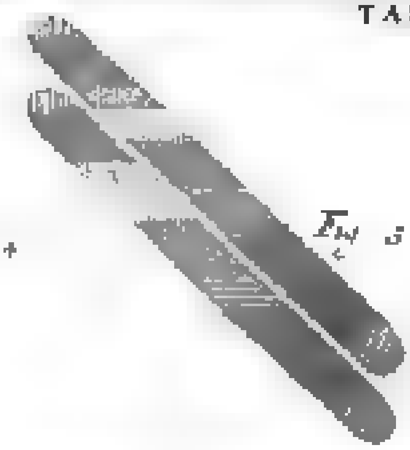
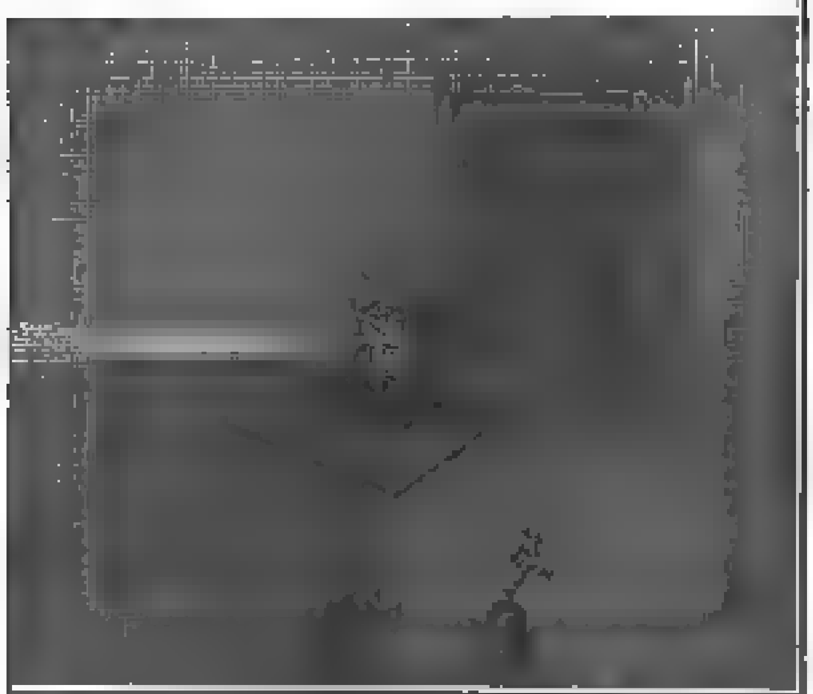


Fig. 5



diſperſio; Imago S, quando Charta inclinatur, ut perpendiculariter Lumen in hanc cadat, eſt rotunda, & unius Coloris; illius nempe, qui per g tranſit; Refrangibilitas quoque in hoc caſu non mutatur, & Macula S locum ita mutat, dum Color mutatur, ut pateat Radios rubros omnium minimè refringi, violaceos omnium maximè.

Variari poteſt hoc Experimentum, & cum Priſmatibus verticalibus tentari; in hoc caſu, Radius, qui in primum Priſma cadit, horizontalis deſideratur: tunc Foramina *f* & *f* *, adhiberi debent, quæ in Lamellis horizontaliter mobilibus dantur. 3528. * 3482.

Etiam relicto primo Priſmate, & tranſmiſſo Lumine per Foramen *g*, ſecundum Priſma verticaliter poteſt diſponi, & Lumen, quod per Foramen *f* tranſit, lateraliter deflecti. Experimentum eodem modo ſemper procedit. 3529.

Lumen tranſmittimus per duo Foramina anguſta, ut Directio illius benè determinetur, & omnes Radii eandem Directionem ſequantur. Foramen hac de causâ magis amplum deſideratur, per quod Lumen intromittitur, quàm in præcedentibus Experimentis, ne nimium debile ſit Lumen, quod per *g* tranſit. 3530.

Foramina illa minora adhibentur, quæ ſunt in Lamellis mobilibus perpendiculariter ad Directionem Axeos Priſmatis, ut Foramina accuratè Priſmatibus reſpondere poſſint. 3531.

Cùm Experimentum hocce non eundem ſucceſſum ſemper habeat, & Mariotte, in Experimentis Phyſicis admodum verſatus, affirmet, poſt ſecundam Refractionem Radii cujuſcumque, diverſos iterum apparere Co- 3532.

 lores,

lores; quædam monenda erunt, & de cautelis obſervandis diſtinctius agendum.

3533. Si cum Radiis alicujus Coloris, minori copiâ Radii aliorum Colorum permixti fuerint, non eo ad ſenſum mutatur Color; quia Lumen vividum impedit, quo minus debile ſenſibile ſit, ſi tamen Radii tales, qui ad Oculum pro homogeneis habentur, tranſeant per Priſma, ſeparantur, & Colores tunc ſenſibiles fiunt: niſi ergo homogenei ſint Radii, qui in ſecundum Priſma incidunt, neceſſariò, ut à Mariotte deſcribitur, ſuccedit Experimentum, ſed nihil ex tali Experimento poſſe concludi quis non videt, ſi, ſervatis neceſſariis cautelis, ſucceſſus ſit ille, quem nos ſupra deſcripſimus *?

* 3527.

3534. Priſmata, præcipuè primum, adhibenda ex Vitro puriſſimo; aliter Reflexiones Radiorum dantur in ipſo Priſmate, & in exitu Lumen heterogeneum cum homogeneo ubique permixtum datur, quod, dum ſeparatur, turbat Experimentum.

3535. Cavendum, ne ullum Lumen, præter Radium in Experimento memoratum, Cubiculum intret; ſi enim Radii tales quicumque permixti ſint cum iis, qui Imaginem efficiunt, Experimentum procedere benè non poteſt.

3536. Cavendum quoque, ne Experimentum inſtituatur, quando Cœlum non ſatis eſt ſerenum; tunc enim inter ipſos Radios directè à Sole procedentes plures dantur, qui diverſas ſequuntur Directiones; quod præcipuè contingit, quando Nubes dantur in viciniis Solis, quæ Lumen ſatis vividum reflectunt.

CA-

CAPUT XXII.

Radios nullâ mutari Reflexione.

REflexione Radios non mutari, Experimentis probamus. 3537.

Experimentum I.

Datâ Imagine Solis oblongâ, Coloribus homogeneis 3538. tinctâ *, cadant ſucceſſivè hujus Colores diverſi in Superficies diverſorum Corporum, ex. gr. Panni diverſi Coloris, ſive ſerici, ſive alius; etiam adhiberi poſſunt Corpora quæcunque picta, aut ipſi Pulveres quibus utuntur Pictores; in omnibus hiſce caſibus Radii in Reflexione ſervant Colorem ſuum; Rubri tales manent, ſive à Corpore rubro, ſive à cœruleo, reflectantur; magis quidem obſcurus & fuſcus eſt Color, quando Color Radiorum cum Corporis Colore non convenit, ille tamen non mutatur.

* 3484. 3500.

Sustentaculum,
Pro duobus Priſmatibus.

Pedi Ligneo P duæ ligneæ inſiſtunt Columnæ, Pedem unum circiter altæ, quæ Lignum tranſverſum M M ſuſtinent. Minoribus Columnis G, G inſertus Priſma A B * imponitur, quod volubile eſt circa Axem, & Cochleâ in *c* firmatur. 3539.

TAB. CXIV. Fig. 2.
* 3249.

Secundum Priſma E F *, ſimile eſt priori; cum hoc conjungitur Anſa H; tranſmittitur cuſpis *n*, quæ unam Axeos extremitatem efficit, per Foramen in Anſæ extremitate. Cuſpis altera *o* inſeritur inciſioni obliquè 3540.

* 3249.

deorſum tendenti, & Priſma Cochleâ *m* firmatur. Suſtinetur Anſa, cum Priſmate, auxilio Lamellæ cupreæ L, quæ attolli, & deprimi poteſt, & quæ Cochleâ N retinetur.

3541. Ita Anſa H cum Lamellâ L cohæret, ut Priſma, ſervato ſitu horizontali, cum Anſâ volubile ſit circa lineam verticalem per *p* tranſeuntem: firmaturque Anſa Cochleâ I. Motum hunc ultimum vocabimus Converſionem Axeos Priſmatis ſuperioris.

EXPERIMENTUM 2.

3542. TAB. CXIII. Fig. 2. Intromittimus Lumen in Cubiculum obſcurum per duo Foramina *, eodem modo ut per unum in Experimento 1. Capitis XX. Radius inferior tranſmittitur per Priſma inferius, & exhibet oblongam Imaginem. Priſma ſuperius, motu Laminæ *l* attollitur, aut deprimitur, & ad illam altitudinem firmatur, ut alter Radius in hoc incidat; hujus ope efficimus ſecundam Imaginem; quam, convertendo Axem Priſmatis *, diſponimus, ut lateraliter Imagines jungantur, tunc, agitatione Priſmatis unius circa Axem, deprimimus unam Imaginem ita, ut hujus Color rubeus reſpondeat cum violaceo alterius Imaginis. Remotâ Chartâ, quæ Rectangulum ligneum tegebat *, diſponenda eſt ſuperior Rectanguli Regula L L, ut dictæ Maculæ, rubea una R, & violacea altera V, in partem mediam Regulæ cadant. Hæc ibi alba eſt, de cætero, cum reliquo Rectangulo & Pede, nigra eſt.

* 2705. 3476. 3477. * 3541. * 2775.

3543. Si nunc Spectator ad diſtantiam ſedecim aut viginti Pedum has Maculas R, & V, intueatur, ad illa attendendo, quæ ſupra indicavimus *, violaceam Maculam videbit in *v*, & rubeam minus ex loco remotam

* 3493.

tam in r; ita ut in Colore & Refrangibilitate mutatio nulla detur, quamvis Radii ſint reflexi.

Partes Imaginum, quæ ſupra & infra Regulam LL 3544. tranſeunt, in planum nigrum cadere debent, ne Experimentum turbent.

Omnium tamen optimè Experimentum hoc proce- 3545. dit, quando adjacet aliud Cubiculum obſcurum, in quod hi Radii penetrare poſſint. Si tunc Spectator paululò obliquè Maculas intueatur, nihil ex inutili Lumine ad ipſum reflecti poteſt.

EXPERIMENTUM 3.

Experimentum hoc etiam omnium optimè procedit, 3546. ſi duo Cubicula dentur, januâ tantum ſeparata, & ambo obſcura. Tunc, Priſmate ad diſtantiam ſedecim aut viginti Pedum à januâ diſpoſito, Radii ſeparantur, ut Imago oblonga Solis efficiatur *, quæ in alio Cubiculo ad diſtantiam triginta & aliquot Pedum à Priſmate in Chartam cadit in RV.

TAB. CXIV. Fig. 2.

* 3483.

In Chartâ hac T ductæ ſunt Lineæ nigræ, inter ſe pa- 3547. rallelæ, & latæ circiter decimam ſextam Pollicis partem, quæ illuminantur dictâ oblongâ Imagine Solis, juxta cujus longitudinem Lineæ diſpoſitæ ſunt. Datur ulterius Lens convexa, Diametri quinque aut ſex Pollicum, qualem ſupra adhibuimus *; aut, ſi hæc minus commoda ſit, magis convexam adhibemus, quæ Radios rubros, à Puncto Radiante à Vitro ſex Pedes diſtanti emiſſos, ad diſtantiam æqualem colligit. Si Lens hæc detur ad diſtantiam ſex Pedum ab Imagine memoratâ, partes Linearum, quæ in Colore rubro dantur, in Chartâ, per Radios à Lente collectos, ad diſtantiam etiam ſex Pedum, repræſentantur, exactè in Imagine

* 3507.

notâ.

rubrâ: admovenda autem eſt Charta circiter tribus Pollicibus cum ſemiſſe, ut partes Linearum, Colore Indico illuminatæ, diſtinctæ appareant, in Imagine ejuſdem Coloris: Colores intermedii dant Imagines ad diſtantias intermedias; violaceus adeo eſt debilis, ut Lineæ in hoc repræſentari nequeant.

3548. Experimentum hoc quoque procedit, quamvis ſecundum non detur Cubiculum obſcurum; ſed tunc Cortinâ aut aliter, ſi Heliostatam non adhibeamus, impedire debemus, ne Lumen extraneum, quod, cum Radio ſolari, per Foramen in Cubiculum penetrat, Linearum Repræſentationem nimium debilem efficiat.

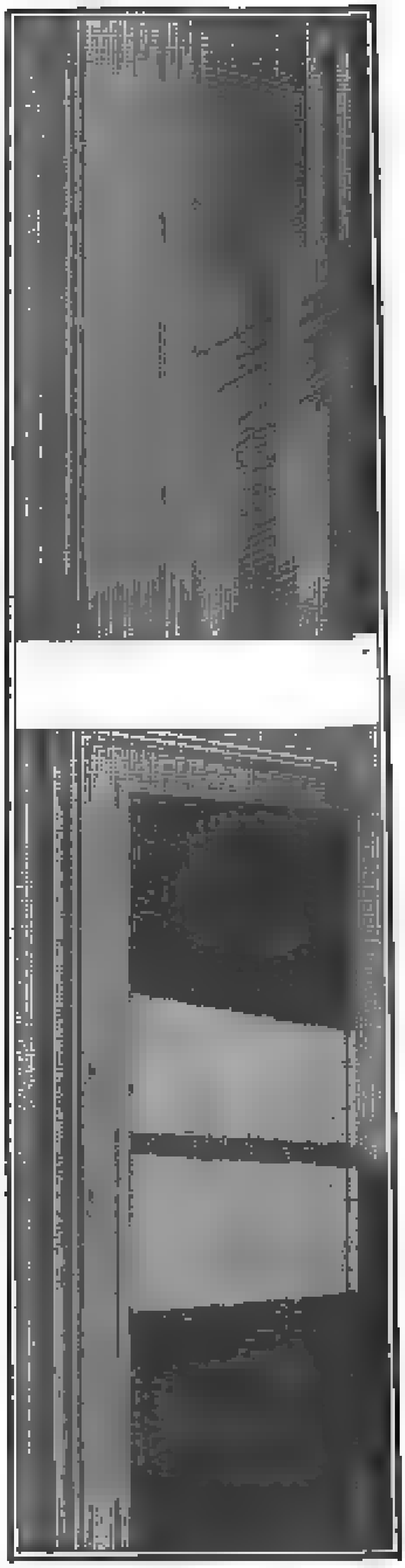
3549. Confirmat ergo & hoc Experimentum, Reflexorum Radiorum Colorem, nova Refractione per Lentem, non mutari; ut & Radios maxime Refrangibiles, tranſeundo per Lentem, aliis magis inflecti.

3550. Probat etiam Experimentum hoc ultimum, *diverſam Radiorum Refrangibilitatem in cauſa eſſe, quo minus Teleſcopia ſint perfecta.* Radii enim procedentes à Punctis æquè diſtantibus, ad varias à Lente diſtantias colliguntur, pro vario horum Colore; unde etiam inæqualiter à Lente oculari diſtant Punctorum Repræſentationes; quæ ideo per hanc non omnes perfecte videri queunt.

3551. Circa Reflexionem Radiorum notandum, *Radios in totum facilius reflecti, qui majorem habent Refrangibilitatem*, nam quo major datur Radiorum Refractio, eo minor requiritur obliquitas, ut omnes reflectantur *.

* 3257.

Pri-



Prismata,

Cum Suſtentaculis, quibus Experimenta circa Reflexionem demonſtrantur.

In hiſce Priſmata duo, æqualia & ſimilia, uſu veniunt, AB, CD; horum Baſes ſunt Triangula æquicrura, rectangula; ita ut juncta, applicatis majoribus Superficiebus, efficiant Parallelepipedum, cujus Baſes ſunt Quadrata; ſic junctorum inſeruntur Baſes Capſulis E, E, & Priſmata firmantur Cochleis *f, f, f, f*, quæ premunt Lamellas ut *g, g*: hæ immediatè Vitro applicantur, & ita flexæ ſunt, ut Cochleæ Vitrum non lædant, quamvis per Lamellas penetrent, dum cum his conjunctæ ſunt. 3552. TAB. CXIV. Fig. 3.

Priſmata ita juncta volubilia ſunt circa Axem communem, ope Cuſpidum, ut *h*, cum Capſulis cohærentium. Hunc in finem imponimus Priſmata Suſtentaculo ligneo S, & in ſitu deſiderato Priſmata retinentur Cochleâ *g*. 3553. TAB. CXIV. Fig. 4.

Aliquando unicum tantum adhibetur Priſma, tunc loca, quæ alterius extrema in Capſulis occupant, replentur Triangulis ligneis, ut H (*Fig.* 3.), & eodem modo, ut de duobus diximus, unicum Priſma firmatur; & Suſtentaculo imponitur. 3554.

Priſmata exhibemus in Situ horizontali, poſſumus etiam iis in Situ verticali uti; ita enim determinanda eſt Longitudo Cuſpidis *h*, ut latus *op*, & Cuſpidis extremitas, dentur in eodem Plano perpendiculari ad Axem Priſmatis. 3555.

Experimentum 4.

Per Foramen, cujus Diameter eſt quartæ partis Pollicis, admittitur in Cubiculum tenebricoſum Solis Radius. 3556. TAB. CXVII. Fig. 1.

 Si

Si hujus directio non ſatis commoda ſit, Speculo reflecti debet, & quidem horizontaliter dirigi; ſaltem hoc maximè commodum eſt, & tunc Priſmata verticaliter diſponenda ſunt.

Priſma unicum AB adhibetur, in quod Radii per unam ex minoribus faciebus penetrat ita, ut pro parte à majori facie reflectatur, pro parte exeat.

Lumen hoc ultimum, in Chartam albam *t* incidens, dat Imaginem coloratam; convertitur Priſma ita, ut Radii juxta Superficiem Priſmatis tranſeant; Lumen reflexum Priſmate P refringitur, & dat Imaginem Coloribus tinctam RV in T.

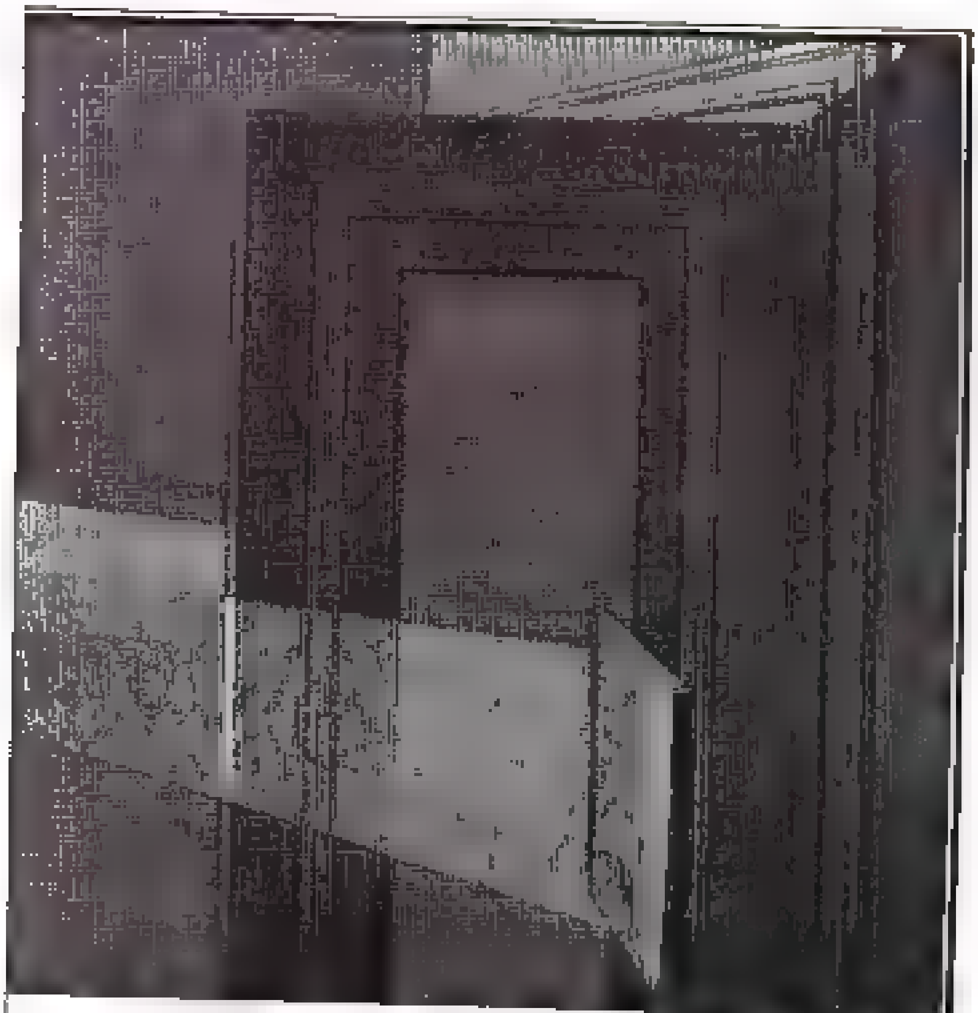
3557. Si nunc lentè continuetur converſio Priſmatis ita, ut obliquitas Radiorum, in faciem inferiorem incidentium, augeatur, non poterunt Violacei Radii in Aerem penetrare, ſed omnes reflectentur: continuatâ agitatione, reflectuntur omnes Indici, poſtea Cœrulei, & reliqui juxta Ordinem in Imagine, *rv*, quæ continuò adſcendit, dum evaneſcit pars ſuperior; pars rubra, quæ ex Radiis minimè refrangibilibus conſtat, ultimùm evaneſcit.

3558. Interea Colores Imaginis RV mutantur, & ſucceſſivè magis intenſus ille fit, qui in aliâ Imagine evaneſcit.

CAPUT XXIII.

De Colorum Permixtione, ubi de Albore.

3559. RAdiorum quoque Refrangibilitatem, & Colorem, Permixtione Radiorum diverſæ Refrangibilitatis, non



TAB CXIV



Fig 3

Fig 4

non mutari diximus *; quod Experimentis probandum eſt. * 3513.

Experimentum 1.

Inſtituitur hoc, ut ſecundum Capitis præcedentis; 3560.
ſed, converſione Axeos Priſmatis ſuperioris *, Maculæ * 3541.
ambæ confunduntur, & unicam efficiunt purpuream. Spectatori tamen, qui hanc per Priſma intuetur, ſeparati apparent Colores; & neque Color, neque Refrangibilitas, hac Colorum confuſione mutantur.

Experimentum 2.

Si oblonga colorata Solis Imago, de qua in Exp. 1. 3561.
Cap. xx., cadat in RV in Lentem convexam L *, ad TAB. CXV. Fig. 1.
diſtantiam ſex Pedum à Priſmate BB diſpoſitam; Radii divergentes Refractione Lentis convergunt, & ad * 3547.
diſtantiam ſex Pedum ſeſe mutuò interſecant in A; ſi ad majorem diſtantiam detur Tabula T, Radii, qui poſt interſectionem iterum divergunt, diſperſi ad hanc perveniunt; daturque iterum Imago oblonga colorata; ſed Colores, propter interſectionem in A, contrario Ordine diſponuntur, non tamen, Permixtione in A, mutantur.

Experimentum 3.

Omnibus manentibus, ut in Exp. præcedenti; ſi 3562.
Chartâ nigrâ Radii quidam Imaginis RV intercipiantur, quod mutat Permixtionem, quæ hac methodo ad TAB. CXV. Fig. 1.
libitum variatur, Radiorum cæterorum iterum ſeparatorum Colores non mutantur.

. *Si Radii ſolares*, ut ad nos perveniunt, *in totum ab* 3563.
aliquo Corpore reflectantur, hoc album apparet; Radii autem hi ſunt congeries Radiorum variorum Colorum *: * 3465. 3495.
unde deducimus, *Permixtionem Colorum variorum conſti-* 3564.

 tuere

tuere Albedinem; ſi enim Colores, qui obſervantur in oblongâ Solis Imagine, ſæpius memoratâ, eâ proportione, qua in illâ Imagine dantur, inter ſe confundantur, conflatur Albedo quod & hujus reſpectu Radios immutabiles probat. A Sole procedentes Radii albi apparent; ſi ſeparantur, horum Colores deteguntur; iterum permixti, inſtauratur Albor.

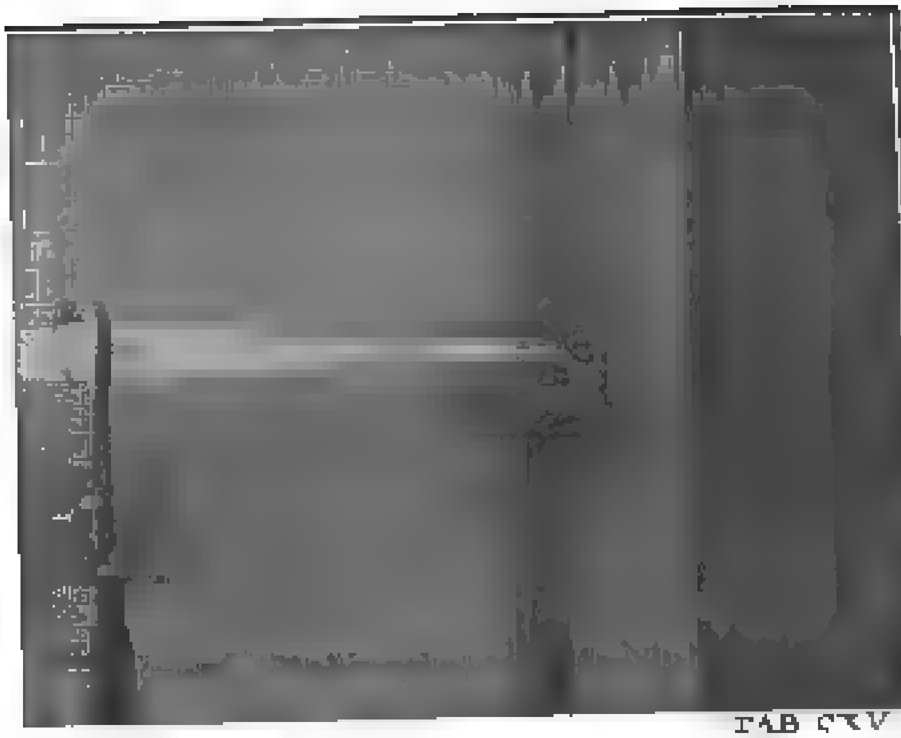
EXPERIMENTUM 4.

3565. TAB. CXV. Fig. 2. Omnibus manentibus, ut in Experimentis duobus præcedentibus; ponatur Tabula T in A, in ipſo loco, ubi omnes Radii Imaginis RV confunduntur; Albedo dabitur in A; ſi Color ruber Imaginis RV Chartâ nigrâ intercipiatur, evaneſcit Albedo, & Color in A ad cœruleum vergit; interceptis verò Radiis violaceis & cœruleis, rubeſcit Albor.

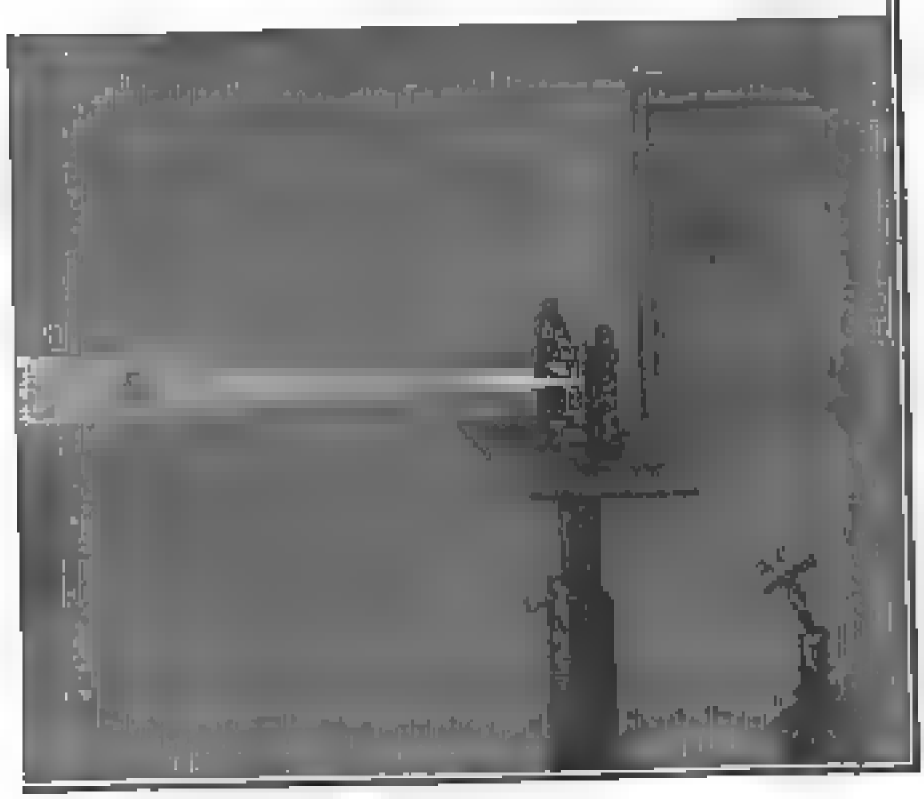
3566. Si Maculam albam majorem deſideremus, illam Lentem adhibemus, quam in Exp. 5. Cap. xx. indicavimus. Hanc autem in medio diſponimus inter Priſma & Tabulam T, quæ ab illo ſedecim Pedes diſtat.

EXPERIMENTUM 5.

3567. TAB. CXVI. Fig. 1. * 3491. Dentur Priſmata triangularia tria, ex Laminis vitreis conſtructa *, Aquam continentia, BB, CC, DD. Refringuntur Radii ſolares per Priſma BB, ut in Exp. 3. Capitis xx., & ad diſtantiam trium aut quatuor Pedum cadit oblonga Solis Imago in faciem Priſmatis CC, poſitam in ſitu parallelo faciei Priſmatis BB, ex qua Radii exeunt. In ſecundo Priſmate Radii contrariam patiuntur Refractionem, quàm in primo; propter parallelliſmum memoratum, & quia Anguli, quos efficiunt Plana vitrea, per quæ Radii tranſeunt, efficiunt, æquales ſunt. Idcirco ſecundâ Refractione deſtruitur prima, &



TAB CXV



& Radii paralleli inter ſe ex Priſmate CC in RV exeunt; nam ita diſpoſita ſunt Priſmata, ut, ſi Priſma CC alii admoveatur, & facies parallelæ ſeſe mutuò tangant, tranſeat Lumen per Medium Planis parallelis terminatum; ambo enim Priſmata conjuncta Parallelepipedum efficiunt, per quod Lumen cujuſcunque Refrangibilitatis ſine Directionis mutatione tranſit *. Separantur autem Priſmata, ut Radii heterogenei ſeparentur, antequam paralleli iterum fiant. Si hi Radii colorati cadant in tertium Priſma DD, &, per hoc tranſeundo, refringantur, ut in tranſitu per ſecundum Priſma, Radii in *r v* exeuntes convergunt, propter inæquales Refractiones Radiorum diverſorum Colorum, & in A concurrunt; in quo loco etiam Albor datur, ut in Experimento præcedenti.

* 2792.

Experimentum 6.

3568. TAB. CXVI. Fig. 2.

Sit RV Imago Solis oblonga colorata, ut in Exp. 1. Cap. xx.; & detur Spectator in S, à Plano T remotus, quantum ab hoc diſtat Priſma, quo Radii ſeparantur; ſi ille per aliud Priſma, ſimile priori, Imaginem VR intueatur, ut de Foramine in Exp. 4. ejuſdem Capitis dictum, rotundam & albam videbit Imaginem; ſecundâ Refractione primam deſtruente ita, ut Radii iterum permixti Oculum intrent.

Experimentum 7.

3569. TAB. CXVIII. Fig. 1.

Omnibus diſpoſitis, ut in Experimento præcedenti 4to. Priſma diſponitur in A in Puncto, in quo Radii permixti albi ſunt, Radii deorſum refringuntur, & quidem ita, ut Deflexio ſit minima; qui ſitus Priſmatis hujus converſione circa Axem detegitur. Tunc (ponimus enim Priſmata P & A eſſe ſimilia) ſecun-

da Refractio primam deſtruit, & Radii ex ſecundo Priſmate exeunt per *e f*, ut per *c d* in primum intrant, paralleli & albi; ſi nunc hic Radius albus *e f* per tertium Priſma B horizontaliter refringatur, novam habemus Imaginem oblongam *v r*, Coloribus ſæpius memoratis tinctam.

EXPERIMENTUM 8.

3570. In hoc Experimento omnia diſponuntur ut in ultimo Capitis præcedentis; ſed cum Priſmate A B jungitur Priſma ſecundum C D *, interpoſitis in Priſmatum extremitatibus Lamellis chartaceis tenuiſſimis.

TAB. CXVII. Fig. 2.

* 3552.

Tunc Radii, qui per ambo Priſmata tranſeunt, efficiunt Maculam albam *m*, qualem etiam dant Radii reflexi in M.

Converſis nunc Priſmatibus circa communem Axem ita, ut ſucceſſivè omnes Radii ſingulorum Colorum reflectantur, utriuſque Maculæ M & *m* Albedo mutatur, propter variatam Radiorum Permixtionem.

3571. Si remotis planis T, *t*, Priſmata in M & *m* ponantur, quibus Separatio detur Colorum, illa eadem in Imaginibus coloratis habebimus Phænomena, quæ ſupra fuere indicata *.

* 3557. 3558.

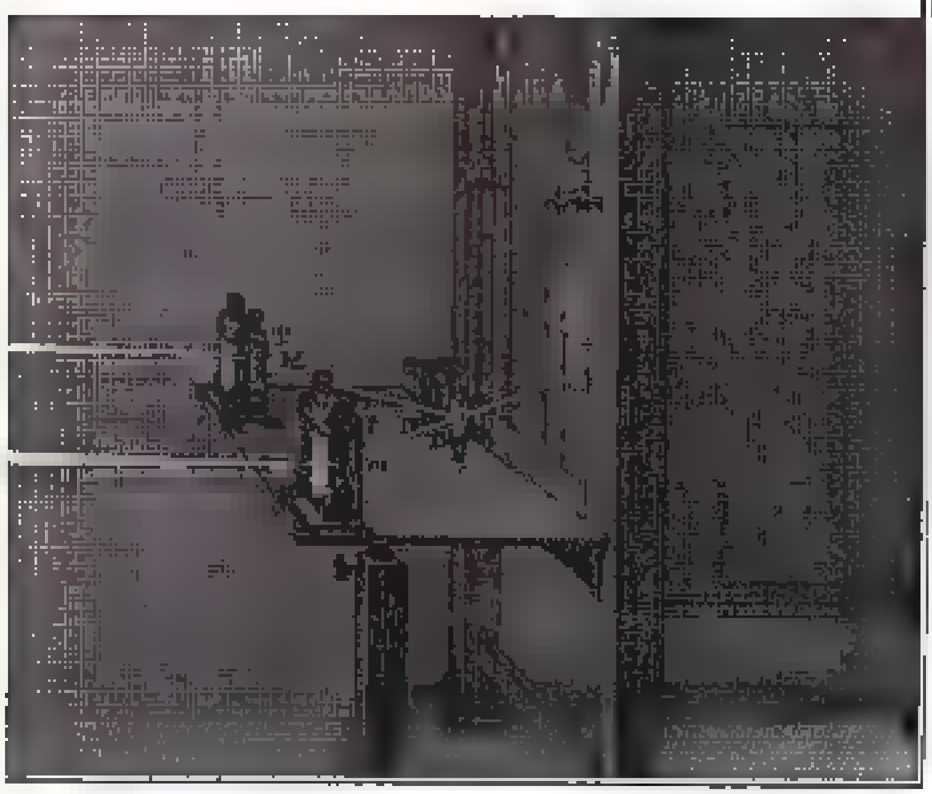
3572. *Non omnium, qui in Imagine Solis oblongâ obſervantur, Colorum Permixtio ad Albedinem conſtandam neceſſaria eſt*, ipſe Radiorum ſolarium Albor paululum ad Flavum vergit; & Radiis flavis pro parte ex Permixtione ſublatis Albor datur magis perfectus. Ex quatuor aut quinque Colorum Permixtione, juſtâ ſervatâ proportione, Albedo naſcitur.

3573. *Colores* etiam *innumeros primarii*, id eſt, homogenei, *permixti generant, ab homogeneis, aut primariis, diverſos.*

Sæpe



TAB CXVII



Sæpe Color homogeneo ſimilis ex aliorum Permixtione conflatur, conceſſiſque his tribus, Rubro, Flavo, & Cœruleo, Reliquos omnes imitari poſſumus. Non tamen inde concludere debemus, tres tantum dari primarios Colores, cùm ſeptem revera detegamus. Nihilominus tamen *quando nudis Oculis inter homogeneum & permixtum differentia nulla obſervatur, trans Priſma ſenſibilis hæc eſt.* 3574.

EXPERIMENTUM 9.

Trans Priſma obſerventur Objecta quæcunque exigua, ut Literæ in Chartâ, Muſcæ, & alia ſimilia; ſi Lumini permixto exponantur, confuſa apparent; ſi homogeneo illuminentur *, trans Priſma viſa, diſtinctis limitibus terminantur. 3575. * 3516.

CAPUT XXIV.

De Iride.

PEractis, quæ Radios, quibus Corpora illuminantur, ſpectant, antequam ad alia tranſeamus, explicandum eſt Phænomenon, nimium notabile & vulgare, ut ſilentio prætereatur. 3576.

Arcus cœleſtis, aut *Iris*, à nemine ſæpiſſimè non fuit obſervatus; quibuſdam præmiſſis, explicandum erit, unde oriatur.

Detur Aqua Aëre circumdata, circulo BDFH *terminata. Incidant in illam Radii homogenei paralleli inter ſe*, quorum unus eſt AB; ducatur Semi-diameter CB continuata ad N; perpendicularis eſt hæc ad Superficiem 3577. TAB. CXVIII. Fig. 2.

ciem Media dirimentem; & ABN eſt Angulus Incidentiæ *; hic æqualis eſt Angulo oppoſito ad verticem CBL *, cujus Sinus eſt CL, per Centrum ad BL perpendicularis; refringitur Radius ad perpendicularem *, eſtque Angulus Refractionis CBM, cujus Sinus eſt CM, à C ad BD perpendicularis: pro ſingulis Radiis, ut AB, datur eadem Ratio inter Lineas, ut CL & CM *.

* 1918.
* 15. El. I.
* 1798.
* 1809.

Radius BD pro parte in Aerem penetrat juxta DE, pro parte reflectitur per DF; efficitque Angulum Reflexionis CDF æqualem Angulo Incidentiæ BDC *; unde BD & DF æquales ſunt. Radius DF pro parte etiam ex Aquâ exit per FG, pro parte reflectitur per FH; qui eodem modo pro parte exit per HI, & pro parte reflectitur: hanc autem Reflexionem, ulterioreſque Reflexiones & Refractiones non conſideramus; nimium debiles ſunt, propter varias, quas Lumen ſubivit, diviſiones.

* 3141.

Experimentum I.

3578. Radium horizontalem in locum obſcurum intromittimus *, & hunc intercipimus Tabellâ, cujus inciſio horizontalis eſt *, & quam lineâ AB repræſentamus. In Inciſione exiguam Aperturam reliquimus ita, ut tenuis tantum Radius tranſeat. Cylindrus V, ex Vitro puro & tenui, Aquam continet, in quam Radius BC obliquè incurrit, & refringitur per CD; reflectitur per DE, & exit per DF, ulterius reflectitur per EG, & ſic ulterius. Tentando quærimus ſitum Vitri, & latitudinem Radii, ut Experimentum maximè ſit ſenſibile; in quo caſu Reflexiones ita repetuntur, ut ſeſe extendant ultra I. Sed ſextus Radius

TAB. CXIX. Fig. 1.
* 1794. 1795.
* 1769.

dius vix viſibilis eſt, & ſæpe percipi non poteſt. TAB. CXVIII.

Radius FG, qui poſt unicam Reflexionem ex Aquâ exit, cum Radio incidente AB efficit Angulum GPA, qui variat in diverſis Radiis incidentibus; Ideò, licet hi paralleli fuerint, *diſperguntur poſt unicam Reflexionem exeuntes*, ut ex inſpectione Figuræ patet. Fig. 2. TAB. CXVIII. Fig. 3.

Radius EE, qui continuatus per Centrum C tranſit, neque Reflexione, neque Refractione, à Viâ deflectitur *. 3579.

* 3171. 2793.

Recedendo ab hoc Radio, ad incidentem continuò minus inclinatur Radius, qui redit. Sic Radius DD, qui per *dd* ex Aquâ exit, & per hanc Lineam regreditur, cum DD majorem Angulum efficit, quàm, cum ſuis redeuntibus, & ex Medio denſiori exeuntibus, efficiunt Radii intermedii inter DD & EE.

Datur Radius ut BB, cujus reſpectu Inclinatio hæc eſt omnium minima, id eſt, qui efficit Angulum ut APG (*Fig.* 2.) omnium maximum. Ultra BB, magis ad incidentes inclinantur Radii redeuntes; ſic AA per *aa* redit. 3580.

Ex hac *Radiorum redeuntium* Diſperſione, recedendo à loco, ubi Radii flectuntur, debiliores continuò hi ſunt, & horum *Color non, per totum Spatium quod implent, percipi poteſt*; licèt incidentium Color vividus ſit. Color, in Radiis redeuntibus, *ſenſibilis tantùm eſt, ubi Radii vicini paralleli ſunt*, & adjacentes parum admodum divergunt, ita, ut ad magnam diſtantiam ſatis denſi ſint, & percipiantur. *Hi ſoli efficaces dicuntur*; & dantur, ubi Radii vicini incidentes refracti concurrunt in ipſo Puncto Reflexionis. 3581.

3582.

Sint AB, *ab* Radii vicini, paralleli inter ſe, in- TAB. CXVIII. Fig. 4.

 ciden-

cidentes in Superficiem circularem, Aquam terminantem; ſi hi refracti, per BD, bD, concurrant in D Puncto Reflexionis, reflexi DF, Df, efficient cum Ff, Angulos æquales illis, quos DB, Db, cum Bb efficiunt; ideo-
* 2790. * 3581. que refracti FG, fg, paralleli * & efficaces erunt *. In Scholio ſequenti 1°. demonſtramus, quomodo, datâ ratione inter Sinus Incidentiæ & Refractionis, in hoc caſu determinetur Angulus ab incidente cum redeunte efficace effectus, id eſt, Angulus APG, qui hìc eſt omnium maximus.

3583. Quando ratio inter Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis variat, mutatur Angulus APG; qui ideò diverſus eſt pro variâ Radiorum Refrangibilitate.

3584. *Si Radiis heterogeneis*, ut à Sole profluunt, *illuſtretur Superficies memorata, efficaces diverſorum Colorum non Angulos æquales cum incidentibus efficiunt; & ope hujus Refractionis ſeparantur Colores.*

EXPERIMENTUM 2.

3585. TAB. CXIX. Fig. 2. * 2768 Experimentum hoc ut præcedens inſtituitur, ſed aliam Tabellam T * adhibemus; quia non eſt neceſſe, ut Radius ita coarctetur; poteſtque nunc altitudo Radii, in Aquam penetrantis, ad libitum determinari. Facile quoque tentando detegitur ſitus Vitri, ut Radii efficaces omnium Colorum redeant. Radii, qui per Sciſſuram Tabellæ memoratæ tranſeunt, ſufficiunt, ut omnes Colores habeamus.

Si hi Radii efficaces, ad diſtantiam quatuor aut quinque Pedum, in Chartam albam incidant, Colores ſe-
* 3501. parati, juxta ordinem Refrangibilitatis *, apparebunt, &, propter figuram Vitri, Colores efficient Faſcias verticales.

Si,

Si, remotâ Chartâ, Radii efficaces in Oculum penetrent Spectatoris S, poſiti ad majorem diſtantiam, ut Colores magis ſeparentur, Colorem illum videbit Spectator, cujus Radii in Oculum penetrant; &, motu Oculi, ſucceſſivè omnes Colores percipiet. 3586.

Quod autem ſpectat Radios, qui, poſt duplam in Aquâ Reflexionem, ex hac exeunt; efficaces erunt, ſi poſt primam Reflexionem paralleli ſint: tunc enim FH, *fh*, ad H*b* eodem modo inclinantur, ac BD, *bd*, ad B*b*, ideòque, poſitis incidentibus AB, *ab*, parallelis, exeuntes HI, *hi*, etiam paralleli erunt, id eſt, efficaces *. 3587. TAB. CXIX. Fig. 3.

* 3149.

Etiam in Scholio 2do. ſequenti demonſtramus, quomodo in hoc caſu determinetur Angulus HPB, ab exeunte Radio cum incidente effectus; qui Angulus, in hoc caſu, omnium ſimilium eſt minimus, & pro diverſâ Radiorum Refrangibilitate diverſus. Unde etiam in hoc caſu *poſt duplicem Reflexionem efficaces variorum Colorum, poſitis incidentibus parallelis, ſeparantur.* 3588. 3589.

EXPERIMENTUM 3.

Omnibus diſpoſitis ut in Experimento præcedenti, mutatur ſitus Vitri, Aquam continentis, ita, ut Radii, poſt duas in Vitro Reflexiones efficaces, in Chartam, aut, hac remotâ, in Oculum incidant. 3590. TAB. CXIX. Fig. 2.

Huc uſque explicata *ad Iridem* applicari poſſunt; ad quod Phænomenon *Guttæ aqueæ in Aëre ſuſpenſæ requiruntur; ut Spectator, adverſo Sole, inter hunc & Guttas collocetur; & ut poſt Guttas Nubes detur obſcura*, quæ magis ſenſibiles facit Colores, hi enim vix percipiuntur, ſi Lumen vividum eodem tempore Oculos intret. 3591.

3592. Hiſce poſitis, concipiamus ſingulas Guttas ſecari planis, per Centra Guttarum, Solem, & Oculum Spe-
* 3581. 3582. 3583. 3584. 3587. 3588. 3589. ctatoris, tranſeuntibus: &, quæ ſuperius explicata ſunt *, ad ſingulas haſce ſectiones poterunt applicari

3593. Hic autem agitur de Radiis, ex Aere in Aquam penetrantibus. In Radiis rubris, id eſt, minimè omnium refrangibilibus, ratio inter Sinum Anguli Incidentiæ & Sinum Anguli Refractionis, eſt 108. ad 81, aut, quæ eadem eſt, 4. ad 3.; cum quibus numeris ſi computa-
TAB. CXVIII. Fig. 4. tio ineatur, Angulus APG erit 42. Gr. 2'.; ſed ſi de Radiis violaceis agatur, Sinuum ratio eſt ut 109. ad 81.; qui numeri dant eundem Angulum APG 40. Gr 17'.

3594. Si computatio ineatur pro Angulo API, & rubri
TAB. CXIX. Fig. 3. fuerint Radii, Angulus erit 50. Gr 57'.; ſi violacei ſint Radii, idem Angulus eſt 54. Gr. 7'. ut in Scholiis videbimus.

3595. Sint nunc Guttæ per Aërem diffuſæ, & illuſtratæ
TAB. CXX. Fig. 1. Radiis ſolaribus, parallelis inter ſe & Lineæ OF, per Oculum Spectatoris tranſeunti. Concipiantur Lineæ *e*O, EO, BO, *b*O; & ſint Anguli *e*OF 40. Gr. 17'.; EOF 42. Gr. 2'.; BOF 50. Gr. 57'.; *b*OF 54. Gr. 7'.: eædem hæ Lineæ cum Radiis incidentibus *de*, DE, AB, *ab*, Angulos efficiunt memoratis reſpectivè æquales; ideò, ſi Guttæ concipiantur in *e*, E, B, *b*, Radii efficaces violacei, poſt unicam Reflexionem in Guttâ *e*, Oculum intrant; & ad Oculum efficaces rubri ex Guttâ E perveniunt; iridem poſt unicam Reflexionem, reliqui Colores intermedii inter *e* &
* 3501. E obſervantur, ordine antea memorato *.

3596. Poſt duas in Guttâ Reflexiones ex Guttâ B Radii effi-

efficaces rubri ad Oculum perveniunt; & violacei efficaces ex Guttâ *b*; inter has Guttas Colores intermedii apparent, eodem modo ac inter E, *e*, ſed ordine contrario diſponuntur, & propter duplicem Reflexionem etiam debiliores ſunt.

Concipiamus Lineam ut O*e*, circa Lineam OF fixam, ſervato Angulo *e*OF, revolvi, & Conum, aut 3597.
partem Superficiei Coni, percurrere; in omni ſitu Linea *e*O cum Radiis ſolaribus, parallelis inter ſe & Lineæ OF, efficiet Angulum 40. Gr. 17′. *Si* ergo *Gut-* 3598.
ta juxta partem Superficiei hujus Coni, ſive ad eandem ſive ad diverſas diſtantias, *diffuſæ fuerint*, *videbit Oculus* Arcum violaceum: idem dicendum eſt de cæteris Coloribus; ideòque, datis Guttis, in Aere ſuſpenſis, videt Spectator *Arcum* latitudinis *e*E, *Coloribus homogeneis*, ante memoratis *, *tinctum*, eodem ordine * 3501.
diſpoſitis ac in Experimentis cum Priſmatibus; quia in Guttis, æquè ac in Priſmate, Radii heterogenei ſeparantur *. * 3472. 3584.

Simili ratiocinio patet *dari Arcum*, *latiorem*, *primum* 3599.
circumdantem, *in quo Colores iidem*, *ſed contrario ordine*, *& debiliores*, *apparent*.

Experimentum 4.

Panno nigro ſuſpenſo, Radiis ſolaribus expoſito; 3600.
detur, inter hunc & Solem, Spectator Pannum reſpiciens; & inter Pannum & Spectatorem diſpergatur Aqua, ut in Guttas exiguas reſolvatur, videbit Spectator Iridem, ſaltem interiorem.

SCHOLIUM I.

Computationes de primâ Iride.

3601. TAB. CXVIII. Fig. 4. POſitis, quæ in N°. 3582. fuere explicata, demonſtrandum, quomodo determinetur Angulus APG, quem Incidentes cum efficacibus redeuntibus efficiunt, datâ ratione inter Sinus Incidentiæ & Refractionis. Sit hæc ratio illa, quæ datur inter J & R. Eſt ergo, ductis perpendiculari Cm ad bD, & arcu mn centro C, & ſemidiametro Cm,

3602. $J, R :: CL, CM :: Cl, Cm :: CL - Cl = Ll, CM - Cm = Mn.$

3603. Ducatur Bo ad BL perpendicularis; ut & Bp ad BM normalis, deturque bp, quæ cum Bp Angulum rectum efficiat: tandem Lineis junguntur puncta B, C, & M, m.

Triangula Bbo, BCL ſunt æquiangula, ſunt enim rectangula, & Anguli oBb & CBL, quorum ſingulorum differentia cum Angulo recto eſt Angulus oBC, ſunt æquales.

* 4. El. VI. Eodem modo probatur, æquiangula, ideoque ſimilia *, eſſe Triangula BMC & Bbp, huic etiam ſimile eſt Triangulum Mmn rectangulum in n; nam Latera Mn, Bp, perpendicularia Lineæ BD, ſunt parallela; ut & Mm & Bb, quia in partes æquales, in M & m, biſecantur lineæ BD,
* 3. El. III. bD *. Idcirco etiam Bb eſt dupla Mm, & Bp dupla Mn. Ex hiſce deducimus

$$BL, BC :: Bo, Bb.$$
$$BC, BM :: Bb, Bp.$$

ergo ex æquo

3604. $BL, BM :: Bo = Ll, Bp = 2Mn :: J, 2R :: CL, 2CM,$
* 3602. conferendo haſce proportiones cum ante memoratâ proportione *.
3605. Cùm proportionalium Quantitatum Quadrata proportionalia ſint *, datur
* 22. El. VI. alternando

$$BL^q, CL^q :: BM^q, 4CM^q.$$

Unde deducimus convert. & invert.

* 47. El. I. $BL^q + CL^q = BC^q$ *, $BL^q :: BM^q + 4CM^q = BC^q + 3CM^q$, $BM^q = BC^q - CM^q = BL^q + LC^q - CM^q$.

Subtrahendo primum & ſecundum terminum è tertio & quarto, quo proportio non mutatur, habemus

3606. $BC^q, BL^q :: 3CM^q, LC^q - CM^q :: 3R^q, J^q - R^q;$
* 3602. datur enim inter CM & LC eadem ratio ac inter R & J *.

Cùm autem detur ratio inter R & J, innoteſcit ratio inter Semidiametrum BC, & Lineam BL, quæ eſt Sinus Anguli BCL, qui Angulus idcirco datur, notus eſt igitur Arcus BN, ut & FH, ſunt enim hi æquales.

3607. Si de Radiis rubris agatur, J ad R, ut 4 ad 3. Ergo

J.

27, 7 :: BCq ($\overline{100000}^2$), BLq.

Et detegimus BL = 50916. Qui numerus eſt Sinus Anguli 30°. 37'. Quare Arcus BN & FH ſinguli valent 61°. 14'.

Dato Sinu BL, datur & BM Sinus Anguli BCM, quia 3608.
J (4), 2 R (6) :: BL (50916). BM = 76374 = Sin. Anguli 49°. 48' *: * 3604.
Determinatur ergo Arcus BD, cui æqualis eſt DF & eſt uterque 99°. 36'.

Ductâ TCDP, Arcus BT eſt 80°. 24'; & DN eſt 38°. 22'. Menſura Anguli BDT eſt dimidium Arcûs BT *, etiam Menſura Anguli NBD eſt dimidium Arcus ND. Angulus TPB æqualis eſt differentiæ dictorum Angulorum *, & habet pro Menſurâ dimidium differentiæ inter Arcus BT & DN, & integra hæc differentia 80°. 24'. — 38°. 22' = 42°. 2'. eſt Menſura Anguli integri APG, ut ſupra diximus *. 3609. * 20 El. III. * 32. El. I. * 3595.

Quando ratio inter J & R variat, mutatur Angulus APG; qui diverſus eſt pro variâ Radiorum Refrangibilitate, ut ſupra diximus *. * 3585.

Pro Radiis violaceis J eſt ad R, ut 109 ad 81, & cum his numeris ſi inſtituatur computatio, detegitur Arcus BN, 62°. 39'. & BD 101°. 11'. ut & DN, 38°. 22'; tandem BT, 78°. 49'. Ergo Menſura Anguli APG, quæ æqualis eſt differentiæ inter BT & DN, eſt 40°. 27'. ut quoque ſupra notavimus *. 3610. * 3591.

SCHOLIUM II.

Computationes de ſecundâ Iride.

Vidimus Efficaces eſſe Radios, poſt duas in Guttâ Reflexiones redeuntes, ſi poſt primam paralleli ſint, ut DF, df *. In hoc caſu dD eſt dimidium differentiæ inter Arcus DF & df, aut DB & db; horum autem differentia eſt Bb minus Dd, ſi ergo hæcce ex illo ſubtrahatur, ſupererit duplum Arcus Dd, cujus triplum eſt idcirco Bb. 3611. TAB. CXIX. Fig. 3. * 3587.

Rectangulum ex DE & EB æquale eſt Rectangulo ex dE & Eb *, * 35. El. III.

Ergo DE, Ed :: bE, EB *, * 16. El. VI.

& poſitâ Bb ita exiguâ, ut pro rectâ habeatur, erunt ſimilia Triangula BbE, DdE *. * 6. El. VI.

Ideo DE ad Eb, aut EB, :: Dd, Bb, id eſt, ut 1 ad 3. 3612.

Dividitur igitur MD in duas partes æquales in E, & ME eſt pars tertia ipſius EB, & mE pars tertia Eb.

Si nunc, ut in Fig. 4. Tab. cxviii. formentur Triangula Bob, Bpb & Mmn, erit Mn pars tertia Bb, & Bp triplum ipſius Mn, ſi nunc, mutatis mutandis, ad hanc Figuram applicemus, quæ de dictâ Figurâ demonſtrata ſunt *, habemus, 3613. * 3601.

J, R :: CL, CM :: Ll, Mn *. * 3602.

BL, BM :: Ll, Bp = 3 Mn :: J, 3 R :: CL, 3 CM *. 3614.

unde, ratiocinando ut ſupra *, deducimus. * 3604.

BCq, BLq :: 8 Rq, Jq — Rq * 3605.

Ex qua proportione, ut de Fig. 4. Tab. cxviii. dictum *, detegitur 3615. * 3609.

tur Arcus BN, cui æqualis HG; & quia in hoc caſu, ut vidimus,
* 3614. BL, BM :: I. 3 R *,
detegitur etiam Arcus BD, cui propter Angulos Reflexionis æquales An-
* 3571 gulis Incidentiæ *, æquales ſunt DF & FH.

3616. Ex quibus datis, facilè eliciuntur Arcus NDT & Bt, quorum differen-
* 3609. tia, ut ex ſupra demonſtratis * ſequitur, eſt Menſura Anguli HPB, ab exeunte Radio cum incidente effecti; qui Angulus in hoc caſu omnium ſimilium eſt minimus, & pro diverſâ Radiorum Refrangibilitate diverſus.

3617. Sit ut ſupra * I ad R, ut 4 ad 3. & habemus 72, 7 :: BCq, BLq, un-
* 3607. de detegimus BL eſſe Sinum Arcus 18°. 10′ ½. & Arcum BN eſſe 36°. 21′.

Habemus quoque 4, 9 :: BL, BM, & detegimus Lineam hanc ultimam eſſe Sinum Arcus 44°. 31′, qui ſi triplicetur, dabitur Arcus BDT 133°. 39′, ſubducto Arcu BN, ſupereſt NT, 97°. 18′ Subtrahendo BDT ex duobus rectis datur Bt 46° 21′, & Menſura Anguli quæſiti API = GPN
* 3594. eſt 97°. 18°. − 46°. 21′ = 50°. 57′, ut ſupra *.

3618. Hæc ſpectant Radios rubros, quando de violaceis agitur, I eſt ad R, ut 109 ad 81. Cum his numeris ſi ineatur computatio, BN eſt 37°. 8′, BDT 135°. 37′, NT, 96°. 19′½; Bt, 44°. 22′ ½; unde deducimus Angulum
* 3594. quæſitum API 54°. 7′. ut quoque ſupra diximus *.

CAPUT XXV.

De tenuium Laminarum Coloribus.

3619. TRanſimus ad Corporum naturalium Colores, & ante omnia examinandas credimus tenues Lamellas. Qui Vitrum tenue, aut Globos ex Aquâ ſapone, parum incraſſatâ, effectos, attentè conſideravit, varios Colores in illis obſervare facillimè potuit, quorum cauſa eſt mira Lamellarum tenuium proprietas.

Radii enim Luminis, ope Laminæ tenuis & tranſ-
3620. lucidæ, inter ſe ſeparantur, & *pro variâ Craſſitie Laminæ, Radii quorundam Colorum tranſmittuntur, aliorum reflectuntur, & eadem Lamina tenuiſſima alius Coloris* eſt,


I
N
A
B
H
M
C
F
G

eſt, ſi Radius tranſmiſſis, quàm ſi reflexis, videatur.

EXPERIMENTUM 1.

Si duo Vitra objectiva, majoribus Teleſcopiis inſervientia, AB & CD, ſuper ſe mutuò imponantur, & arctè comprimantur, in medio, ubi Vitra ſeſe mutuò tangunt, datur Macula tranſlucida, quæ Annulis coloratis circumdatur. Ut regulariter & commodè hoc fiat, tribus Pedibus *p, p, p*, Panno munitis, Vitra hæc imponimus, & Cochleis, interpoſitis Lamellis, Panno quoque munitis, comprimimus ita hæc Vitra, ut dicta Macula ſit in Centro Vitrorum. Pedem ſeparatum exhibemus in P, Lamella eſt L. Si Lumen reflexum ab Aëre, inter Vitra interjacente, ad Oculum in O perveniat, Macula tranſlucida nigra apparet, & Colores, qui recedendo à Centro ita diſponuntur, ut ad varios Ordines, propter eoſdem Colores repetitos, referri poſſint, ſequentes ſunt. 3621. TAB. CXX. Fig. 1.

3622. NIGER, cœruleus, albus, flavus, rubeus: VIOLACEUS, cœruleus, viridis, flavus, rubeus: PURPUREUS, cœruleus, viridis, flavus: rubeus, VIRIDIS, rubeus: qui Colores etiam aliis circumdantur, ſed recedendo à Centro continuò debiliores.

EXPERIMENTUM 2.

Si Lumen, per Vitra, & interpoſitam aëream Lamellam, in Oculos penetret, Macula in medio, per quam Radii omnium Colorum tranſeunt, alba apparet, & recedendo à Centro Colores, qui quoque ad diverſos Ordines, præcedentibus oppoſitos, poſſunt referri, juxta hanc ſeriem apparent. 3623.

ALBUS, rubeus flaveſcens, niger, violaceus, cœruleus: ALBUS, flavus, rubeus, violaceus, cœruleus: VIRIDIS, flavus, rubeus, viridis ſubcœruleus; RUBEUS, viridis ſubcœruleus: qui Colores quoque aliis debilioribus circumdantur. 3624.

3625. In hiſce duobus Experimentis, Colorum Ordines facile percipiuntur, ſi Vitra adhibeantur Teleſcopiorum tantùm triginta Pedum; ſed Colores in Ordinibus non ita facilè diſtinguuntur, niſi Vitra ſint Teleſcopiorum ducentorum Pedum, aut majorum; his autem deficientibus, aliâ methodo dictos Colores diſtinguere poſſumus.

EXPERIMENTUM 3.

3626. Priſmata rectangula ſuperius memorata * junguntur, ut ibi dictum, non interpoſitis Chartis, ut in Exp. N[i]. 3570. Nunquam ita perfectè Priſmatum Superficies planæ ſunt, ut, applicatæ, integræ ſeſe mutuò tangant; in uno tantùm loco contactus immediatus datur, & ibi, reflexis Radiis, Macula nigra apparet.

* 3552.

Ita Priſmata Cochleis comprimenda ſunt, ut Macula hæc in medio Superficierum applicatarum diſpoſita ſit, & compreſſio arcta detur; tunc Annulis oblongis Macula circumdatur, in quibus Colores diſtinguuntur, ubi Annuli latiores ſunt, quod in extremitatibus Axium majorum Annulorum locum habet.

3627. Si tranſmiſſis Radiis Annulos obſervemus, indicata in penultimo Experimento *, iterum detegimus; & magis ſeparati ſunt Colores.

* 3623.

3628. Non hi Colores à peculiari Aëris proprietate pendent, notiſſimum eſt tenuiſſimas Lamellas ex Vitro, aut Aquâ, Coloribus tingi. Hos autem Colores in Aquâ ſequenti Methodo diſtinctiſſimè videmus.

EXPERIMENTUM 4.

3629. Lamina tenuis ex Aquâ efficitur, ſi hæc paululum Sapone incraſſata fuerit, & flatu per Fiſtulam in Bullam infletur. Lamella vitrea Plano nigro applicatur, & huic

huic Bulla imponitur ita, ut Hemiſphærii Figuram habeat. Tegitur Bulla hæc Campanulâ vitreâ, admodum tranſlucidâ, ne, Aëris agitatione, Colores, qui in hac Bullâ obſervantur, motu Aquæ, confundantur. Bulla talis, quia Aqua continuò omnes partes versùs defluit, tenuiſſima eſt in ſupremâ parte, & Craſſities deſcendendo continuò augetur, & totius Craſſities, ex eâdem causâ, de momento in momentum minuitur. Antequam Bulla diſrumpatur, in ſupremâ ipſius parte ita tenuis fit, ut omne Lumen tranſmittat, & nigra appareat. Si in hoc caſu Bulla hæc reflexo Lumine obſervetur, dum Cœli ſubalbidioris Reflexione illuſtratur, & Lumen extraneum intercipitur, Corpore quocunque nigro ultra Bullam poſito; Macula nigra memorata iiſdem Annulis coloratis circumdatur, & eodem Ordine diſpoſitis, qui circa Maculam nigram in Experimento 1°. obſervari potuere. Deſcenſu Aquæ continuò dilatantur Annuli colorati, donec frangatur Bulla. Cavendum etiam, ne Objecta extranea in ipsâ Bullâ appareant, ut in Speculo; his enim, Annuli quaſi interrumpuntur.

Experimentum 5.

Si, ubi extremus Bullæ circuitus, reflexis Radiis, rubeus apparet, Spectator illum, tranſmiſſis Radiis, intueatur, cœruleus erit; & in genere Colores, tranſmiſſis & reflexis Radiis, eodem modo opponuntur, Coloribus præcedentis Experimenti, ut Colores opponuntur in primis duobus Experimentis. 3630.

Ex hiſce Experimentis collatis, ſequitur, *augendo tenuiſſimæ Laminæ Craſſitiem, hujus Colorem mutari, & quidem Mutationes dari ſucceſſivè eaſdem, eodem Ordine, ſive* 3631.

Medium, ex quo efficitur, majorem aut minorem Vim refringentem habeat; nam in Laminâ aëreâ inter Vitra, & aqueâ in Bullâ, quarum Craſſities recedendo à Puncto medio creſcunt, eodem Ordine Colores diſponuntur.

3632. *In Laminâ* tamen *magis refringente minor Craſſities requiritur, quàm in minus refringente, ut eodem Colore tingantur.*

EXPERIMENTUM 6.

3633. Iiſdem poſitis, quæ in Exp^{is}. 1. & 3. hujus Cap. fuere indicata; ſi Aqua, exiguâ copiâ, inter Margines Vitrorum introducatur ab unâ parte, paulatim inter hæc illa penetrat; & in Aquâ non alii, quàm in Aëre, Circulorum Colores obſervantur, neque horum Ordo mutatur, ſed Circuli contrahuntur: ubi ad Centrum pervenit Aqua, omnes Circulorum portiones in Aquâ à portionibus in Aëre ſeparantur, & in minus Spatium rediguntur.

3634. *Laminæ Color ab illius Craſſitie, & Vi refringente, pendet, non à Medio circumdante.*

EXPERIMENTUM 7.

3635. Si Lamella ex Vitro tenuiſſimo, aut ex Lapide Speculari, ita tenuis detur, ut colorata appareat, Colores non mutantur ſi madefacta fuerit; id eſt, ſi loco Aeris, Aquâ circumdetur Lamella.

3636. *Ejuſdem Lamellæ Color eſt eo magis vividus, quo illius Vis refringens magis differt cum Vi refringente Medii circumambientis.*

3637. Probatur hoc Experimentis jam explicatis; nam Colores Laminæ madefactæ languidiores ſunt, quàm ejuſdem Laminæ Aere circumdatæ. Etiam minus vividi ſunt Colores in Laminâ aqueâ, quæ Vitro, quàm quæ Aere,

Aëre, circumdatur; minus autem Aqua & Vitrum Vi
Refringente differunt, quàm Aër & Aqua.

Si Media æqualiter Vi refringente differant, Colores vi- 3638.
vidiores erunt, ſi magis refringens minus refringente cir-
cumdetur: nam in Laminâ vitreâ tenuiſſimâ, quæ Colo-
ribus propter tenuitatem tingitur, Aëre circumdatâ, Co-
lores magis vividi ſunt, quàm in Experimento *, in * 3611.
quo Lamina aerea Vitro circumdatur.

Ejuſdem Materiæ Lamina, eodem Medio circumdata, 3639.
eo majori copiâ Lumen reflectit, quo tenuior eſt. Nimium 3640.
tamen *ſi minuatur Craſſities, non reflectit Lumen.*

Patent hæc Experimentis præcedentibus; in quibus 3641.
Circuli colorati minores, qui etiam ſunt tenuiores,
omnium optimè Lumen reflectunt, in Centro verò,
ubi Lamina eſt omnium tenuiſſima, nulla ſenſibilis da-
tur Reflexio; ut illud in Experimento 4to. clarè patet:
in tribus primis datur etiam Lamina tenuiſſima aerea,
quæ Lumen non reflectit; nam Macula tranſlucida ſu-
perat magnitudine Superficies Vitrorum, quæ ex in-
troceſſione partium immediatè ſeſe mutuò tangunt.

Si dentur Laminæ ejuſdem Medii, quarum Craſſities 3642.
ſint in Progreſſione arithmeticâ Numerorum naturalium 1.
2. 3. 4. 5. 6. 7. &c., *ſi omnium tenuiſſima reflectat Radios*
homogeneos quoſcunque ſecunda eoſdem tranſmittet, tertia
iterum reflectet, &, *alternis vicibus, Radii reflectuntur,*
& tranſmittuntur: id eſt, Laminæ, quarum Craſſities
in Progreſſione memoratâ reſpondent Numeris impari-
bus 1. 3. 5. 7. &c., reflectunt Radios quos tranſmittunt
reliquæ, quarum Craſſities reſpondent Numeris paribus
2. 4. 6. 8. &c.

Hæc Laminarum proprietas obtinet reſpectu Radio- 3643.

rum homogeneorum quorumcunque, cum hac differentiâ, quod Craſſities diverſæ pro Coloribus diverſis re-
* 3631. quirantur, ut ante dictum *; omnium minima eſt in Coloris violacei Reflexione; in rubri Reflexione omnium maxima; poſitis Craſſitiebus intermediis, Radii Refran-
3644. gibilitatis intermediæ reflectuntur, id eſt, *creſcente Radii Refrangibilitate* etiam *minuitur Craſſities Laminæ, quæ illum reflectit.*

EXPERIMENTUM 8.

3645. Inſtituitur hoc Experimentum in Loco obſcuro, in quo Imago Solis oblonga, ſæpius memorata, in Char-
* 3484. tâ exhibetur *. Dentur, ut in N. 3621., duo Vitra vitra objectiva, Teleſcopiorum majorum, ſuper ſe mutuò compreſſa, ſed leviter, ne partes introcedant; impoſitis Vitris Menſæ, diſponatur Oculus, ut Radii ab Imagine procedentes, à Vitris reflexi parum obliquè, in Oculum penetrent; ut hic, quaſi in Speculo, ſucceſſivè videat Colores ſingulos Imaginis memoratæ; id eſt, Vitra ſucceſſivè illuminentur Radiis homogeneis diverſis; quod obtinetur, paulùlum circa Axem agitando Priſma, quo Radii in Imagine oblongâ ſeparantur. Annuli, in Experimento primo memorati, apparent, ſed majori numero, & unius tantùm Coloris; propter
* 3313. Coloris Immutabilitatem in Radiis homogeneis *; in Interſtitiis horum Annulorum Radii tranſmittuntur, ut ex Nigredine patet; etiam immediatè demonſtratur, ſi Radii in ipſa Vitra incidant; nam illi, qui per Annulorum ſeparationes tranſeunt, Circulos ejuſdem Coloris, in Chartam poſt Vitra poſitam exhibent. Annuli omnium ſunt minimi, quando ſunt violacei; dilatantur ſucceſſivè conſiderando Colores ſequentes ad rubrum uſque.

Hæc

Hæc cum Priſmatibus * etiam diſtinctè demonſtrantur; ſphærica verò, ſed admodum parum convexa, Vitra deſiderantur, ut ſequentia pateant. * 3616.

Si, fixis manentibus Vitris & Oculo, in Annulis, Coloris cujuſcunque, Diametri exactè menſurentur, Circulorum, qui in medio latitudinis ſingulorum Annulorum concipiuntur, Quadrata Diametrorum erunt inter ſe ut Numeri impares 1. 3. 5. &c.; & eodem modo, menſuratis Diametris Circulorum, in medio ſingulorum Interſtitiorum inter Annulos, illarum Quadrata erunt ut Numeri pares 2. 4. 6. &c. Cùm autem agatur de Vitris ſphæricis, Quadrata Diametrorum ſunt ut Craſſities Laminæ aëreæ, in ipſis Circulis; id eſt, Craſſities hæ ſunt ut Numeri pares & impares. 3646.

Definitio.

Color homogeneus, in Laminâ Medii cujuſcunque, dicitur primi Ordinis, ſi Lamina fuerit omnium tenuiſſima, quæ talem Colorem reflectit; in Laminâ, cujus Craſſities tripla eſt, dicitur ſecundi Ordinis, &c. 3647.

*Color primi Ordinis eſt omnium maximè vividus; & ſucceſſivè, in Ordinibus ſequentibus, ſecundo, tertio, &c., minus ac minus vividus eſt**. 3648. * 3639.

Quando Radiis heterogeneis illuſtratur Lamina aërea, inter Vitra Teleſcopiorum, aut Lamina ſimilis ex aliâ quacunque Materia, ut in N°. 3629., varii ex Annulis, in Experimento in N°. 3645. memorato, viſis, inter ſe confunduntur, & Color videtur, qui ex horum permixtione conflatur; nam *eadem Laminæ Craſſities, ad Colores diverſos, variorum Ordinum, reflectendos, ſæpe requiritur*. ſic Lamina, quæ violaceum tertii Ordinis reflectit, etiam repercutit rubrum ſecundi Ordinis, ut, 3649. 3650.

ad

ad hoc attendendo, ex ultimo Experimento deducitur: ideoque in N^{is}. 3622. 3629. violaceus Annulus tertius, cum parte exteriori Annuli rubri ſecundi, confunditur, & Color datur purpureus; non tamen omnis ruber Color ſecundi Ordinis abſorbetur; quia Annulus ruber violaceum latitudine ſuperat.

3651. *Quo magis augetur Laminæ Craſſities, eo plures Colores reflectit, varios*, ex diverſis Ordinibus. Lamina violacea decimi Ordinis, congruit cum cœruleâ noni Ordinis, & flava octavi Ordinis, & tandem cum rubrâ ſeptimi Ordinis, & Color Laminæ ex permixtione horum Colorum conflatur.

3652. *Si*, in Exp^{is}. 1°. & 4to. hujus Capitis, *obliquè Spectator intueatur Laminas*, aeream, & aqueam, dilatantur Annuli cum Oculi obliquitate, id eſt, in hoc motu Oculi, *Laminæ Color* in determinato loco *mutatur*: major

3653. tamen eſt in N°. 3621 dilatatio; quod probat, *Obliquitate Radiorum Colorem magis mutari, ſi Lamina Medio magis refringente, quàm ſi minus refringente circumdetur.*

3654. Cujus Propoſitionis demonſtrationem ex Refractio-

TAB. CXX. Fig. 3. nis Legibus facilè deducimus. Sint L & *l* Laminæ tenues; hæc Medio magis refringente, illa Medio minus refringente, circumdata; ſint ambæ ejuſdem Craſſitiei: ſi in has incidant Radii A B, *a b*, æqualiter ad Laminas inclinati, in L Refractio fiet, accedendo ad

* 1787. 2840. perpendicularem *; in *l* contra refringitur Radius re-

* 1788 2840. cedendo à perpendiculari *; & licèt B D & *b d* ſint æquales, *b c* longitudine ſuperat B C, ideòque major datur mutatio in motu Luminis in Laminâ *l* quàm in L.

3655. *Auctâ Vi refringente Laminæ* L, *manente Medio minus refrin-*

refringente, quo circumdatur, minor dabitur differentia inter BC & BD, ideoque minor *mutatio Coloris;*
& *ſi* ita *augeatur Vis refringens Laminæ*, ut Radii re- 3656.
fracti, quæcunque fuerit incidentis obliquitas, ſenſibiliter inter ſe non differant, *ſenſibilis non dabitur differentia in Colore Laminæ, in quocunque ſitu Oculus ponatur.*

Ex hiſce deducimus, *quarundam Laminarum Colo-* 3657.
rem ex mutato Oculi ſitu variari, aliarum Colorem permanere.

CAPUT XXVI.

De Corporum naturalium Coloribus.

QUæ Corporum quorumcunque Colores ſpectant, 3658.
ex huc uſque explicatis facilè deducuntur.

Radii reflexi primum examinandi, deinde in conſtitutionem Superficierum inquirendum erit.

Vidimus, Radios Luminis Colores ſibi peculiares, & immutabiles, habere ita, ut Reflexione non mutentur *. * 3537.

Ideò *Radii, à Corporibus reflexi, majorem aut minorem* 3659.
Refrangibilitatem habent, pro majori aut minori Refrangibilitate, quæ competit Colori ipſius Corporis.

EXPERIMENTUM I.

In medio Chartæ nigræ duo fruſta quadrata, duorum 3660.
circiter Pollicum, Vittæ ſericæ, aut Panni, unum rubeum, alterum cœruleum, junguntur ita, ut ſeſe mutuò

 ad

ad latera tangant; diſponitur Charta nigra, ut à Lumine, per Feneſtram Cubiculum intranti, Vittæ probè illuminentur: ſi Spectator trans Priſma Vittas intueatur, Colores ſeparati apparent.

TAB. CXXI. Fig. 1. Melius autem Experimentum procedit, ſi ut Exp. ſecundum Cap. XXII. tentetur; tunc fruſta memorata Vittæ aut Panni Regulæ L L applicantur; etiam Maculæ pictæ dictorum Colorum, ſi hi intenſi fuerint, adhiberi poſſunt. Lumine à Speculo reflexo illuſtrantur, reliqua in dicto Experimento fuere indicata *, & ſucceſſus eſt idem *.

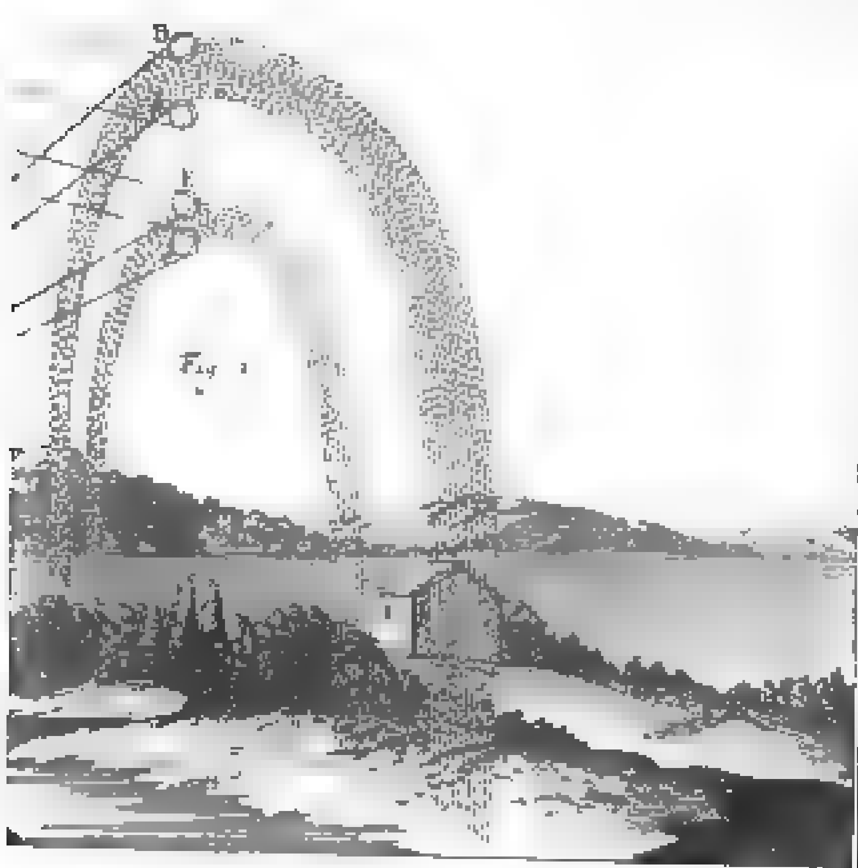
* 3545. * 3543.

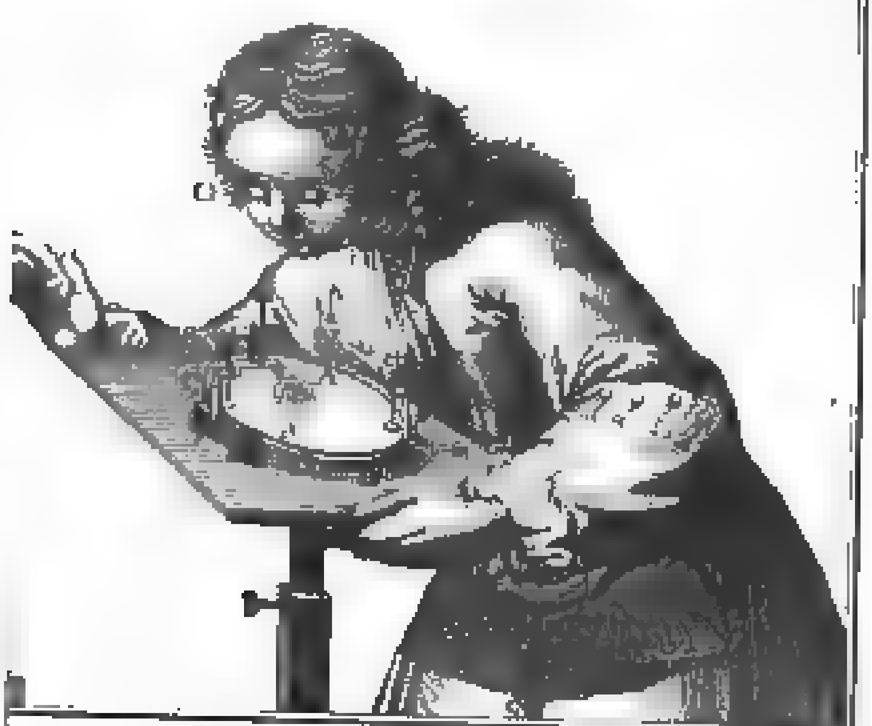
EXPERIMENTUM 2.

3661. TAB. CXXI. Fig. 2. Experimentum hoc eodem modo inſtituitur ut Exp. tertium Cap. XXII., ſed, loco Linearum nigrarum, utimur Filo ſerico nigro, quod Regulæ L L circumvolvimus ita, ut revera Lineæ nigræ per Superficies coloratas tranſeant, quæ Lumine à Speculo reflexo illuſtrantur, loco Imaginis coloratæ, quæ in eodem Exp. adhibetur. Maculæ repræſentantur in Chartâ *t*, ut in dicto Experimento; etiam, ut ibi, Charta alba, ad minorem Diſtantiam collocanda eſt, ut Maculæ cœruleæ Repræſentationem exactam habeamus. Detegitur facile ubi Repræſentationes ſunt exactæ; nam Fila diſtincta apparent in exactâ Repræſentatione.

3662. *Corporum Colores varios dari, quia Radii diverſi à Corporibus diverſè coloratis reflectuntur, & Corpus illius Coloris apparere, qui oritur ex permixtione Radiorum reflexorum,* non modò ex præcedentibus Experimentis, generaliter conſideratis, deducitur; ſed etiam directè hoc probatur Experimento I. Cap. XXII., ex quo ſequitur, Corpora

TAB. CIX







pora naturalia reflectere Radios omnium Colorum; ſed quoſdam majori Copiâ; & hi ſoli tantùm ſenſibiles ſunt, quando Lumine heterogeneo illuſtrantur Corpora *. * 3538.

3663. Radii, qui à Corpore non reflectuntur, in hoc penetrant, ibique innumeras Reflexiones & Refractiones patiuntur *, donec tandem ſeſe jungant Particulis ipſius Corporis *. Ideò *Corpus eo citius incaleſcit, quo minori copiâ reflectit Lumen* *. Idcirco *Corpus album*, quod ferè omnes Radios, quibus illuſtratur, reflectit *, *omnium lentiſſimè incaleſcit; dum Corpus nigrum*, in quod ferè omnes Radii penetrant, quia pauci tantùm reflectuntur *, *citius aliis Calorem acquirit.* * 3448. * 3597. 3664. 3665. * 2411. * 3563. * 3461.

3666. Ut autem determinemus conſtitutionem Superficierum Corporum, à qua Color pendet, debemus attendere ad minimas Particulas, ex quibus hæ Superficies efficiuntur; Particulæ hæ ſunt tranſlucidæ *, & ſeparantur Medio, quod Vi refringente differt cum ipſis Particulis *; ſunt etiam tenues, aliter Superficies quaſi Corpore tranſlucido obtegeretur *, & Color à Particulis infra has penderet. * 3443. * 3448. * 3449.

3667. In omni ergo Superficie Corporis colorati dantur Laminæ innumeræ exiguæ & tenues. Minuendo autem Laminam, ſervatâ hujus Craſſitie, non hujus proprietates, quantum ad Luminis Reflexionem, mutantur; nam Lamina minima, cum relatione ad Radios Luminis, magna admodum eſt.

3668. Idcirco demonſtrata in Capite præcedenti, ad haſce Laminas in Superficiebus Corporum applicari poſſunt. Unde ſequentes deducimus concluſiones.

3669. *Pendet Color Corporis à Craſſitie, & Vi refringente, Partium Corporis, quæ in Superficie interjacent meatus in*
* 3634. *Corpore *.*

3670. *Eo magis vividus & magis homogeneus eſt Color, quo*
* 3648. 3651. *Partes ſunt tenuiores *.*

3671. *Cæteris paribus, Partes memoratæ Craſſitiem omnium maximam habent, ſi Corpus fuerit rubrum; omnium mi-*
* 3643. *nimam, ſi violaceum *.*

3672. *Partes Corporum Vim refringentem multo majorem ha-*
* 3651. 3655. 3656. *bent quàm Medium in interſtitiis *.*

3673. *Vis hæc refringens minor eſt in* Caudis Pavonum, & in genere in *Corporibus, quorum Color pro diverſo Oculi*
* 3652. 3655. *ſitu variat *.*

3674. *Color Corporis obſcurior & fuſcior eſt, ſi Medium magis*
* 3636. *refringens Poros intret **; tunc enim Partes, à quibus Color pendet, Medio magis refringente, quàm ante, circumdantur.

3675. Experimur hoc in omnibus Corporibus, quæ intimè ab Aquâ, aut Oleo, penetrantur: exſiccatis Corporibus priſtinum recuperant Colorem, niſi in quibuſdam occaſionibus in quibus, Actione Aquæ aut Olei, quædam Partes ſunt ſublatæ, aut quando Partes quædam Aquæ aut Olei, cum Partibus Corporis ita conjunguntur, ut Lamellarum Craſſities mutetur.

Ex ſimili causâ deducuntur mutationes in Coloribus quorundam Liquidorum, ex permixtione cum aliis
3676. Liquidis. *Sæpe Particulæ ſalinæ, natantes in uno Liquido, ſeſe jungunt Particulis ſalinis natantibus in alio; aut, ex Actione Particularum ſupervenientium, ſeparantur Particulæ junctæ, quibus omnibus* Particularum Craſſi-

Craſſities, & cum hac *Liquido Color*, *mutatur* *. * 3631.

Liquidi aliquando diverſus eſt Color, ſi Radiis reflexis, quàm ſi tranſmiſſis, videatur: unde hoc oriatur, antea vidimus *. 3677.

* 3622. 3624.

Experimentum 3.

Infuſio Ligni nephritici, non nimium ſatura, reflexis Radiis cœrulea apparet, & flava videtur, ſi inter Lumen & Oculum detur Phiala Infuſionem continens. 3678.

Experimentum 4.

Si in Infuſionem Ligni nephritici infundatur Spiritus Aceti Vini, flava apparet, quomodocunque videatur. 3679.

In hoc caſu Particularum Craſſities mutatur, & Radii per ſingulas Particulas tranſmiſſi intercipiuntur; licèt verò Liquor inter Oculum & Lumen ponatur, Radiis reflexis videtur, nam tales Radios ad Oculum pervenire ex variis Reflexionibus, quas Lumen in Liquido patitur, facilè concipimus. Hicce autem Color ſolus ſenſibilis eſt, quia Radii directè per Particulas non tranſeunt. 3680.

Ex hoc ipſo deducimus, quare *Liquidum coloratum, in Vitro figuræ Coni inverſi, ſi detur inter Oculum & Lumen, diverſi Coloris appareat, in variis vaſis partibus*; in inferiori parte non omnes Radii per particulas tranſmiſſi intercipiuntur; magis ac magis intercipiuntur, quo majori copiâ Liquidum inter Oculum & Lumen detur; donec tandem omnes intercipiantur, & ſoli à Particulis reflexi Liquidum penetrent; in quo caſu Color coincidit cum Colore liquidi, Radiis reflexis viſi. 3681.

3682. *Nubes* ſæpe *pulcherrimè coloratæ apparent*; conſtant ex Particulis aqueis, quibus interjacet Aër, *pro variâ* ideò *Particularum aquearum Craſſitie*, Color diverſus in Nube obſervatur *.

* 3631.

LIBRI QUINTI FINIS.

PHY-

PHYSICES
ELEMENTA MATHEMATICA,
EXPERIMENTIS CONFIRMATA.

LIBER VI.

Pars I. De Mundi Syſtemate.

CAPUT I.

Idea Generalis Syſtematis Planetarii.

SPatium nullis Limitibus terminari poſſe *, 3683.
qui attentè conſideraverit, vix inficias ire po- * 27.
terit, ſupremam omnipotentem Intelligentiam, quam Terricolis arcto in Campo demonſtravit, Sapientiam ubique manifeſtam feciſſe. Quem hìc arctum dico Campum, in immenſum captum noſtrum ſuperat; arctum tamen cum Spatio infinito collatum.

Tellus noſtra cum ſedecim aliis Corporibus, (non plura 3684.
novimus) *in determinato Spatio movetur*; non ultra determinatos Limites, à ſe mutuò recedunt, neque ad
ſe mutuò accedunt hæc Corpora; & *immutatis Legibus* 3685.
Motus horum ſubjiciuntur.

DEFI-

DEFINITIO I.

3686. *Congeries hæc ſeptemdecim Corporum vocatur Syſtema Planetarium.*

3687. Circa hæc ſola ferè tota verſatur ars Aſtronomica; de his etiam præcipuè acturus ſum in hoc Libro; reliqua, Univerſum conſtituentia, Corpora nimium à nobis diſtant, ita ut horum Motus, ſi moventur, à nobis obſervari nequeant; inter hæc nobis ſenſibilia ſunt ſola lucida, & quidem inſigniora tantùm, aut quæ à nobis cæteris minus diſtant: etiam illorum, quæ Teleſcopio deteguntur, plurima Oculo inermi viſibilia non ſunt.

DEFINITIO 2.

3688. *Corpora hæc omnia dicuntur Stellæ fixæ.*

3689. Fixæ vocantur, quia eundem Situm inter ſe ſenſibiliter ſervant; circa hæc peculiaria quædam, in ſequentibus, memoranda erunt.

3690. Quod autem Syſtema Planetarium ſpectat; *In hoc ſeptemdecim dari Corpora* diximus; *omnia ſunt ſpherica: Unicum proprio Lumine lucet; reliqua ſunt opaca, & mutuato Lumine viſibilia ſunt.*

3691. *Sol eſt Corpus* illud *lucidum, & omnium in Syſtemate Planetario longè maximum; in hujus medio quieſcit*, ſaltem exiguo Motu tantùm agitatur.

DEFINITIO 3.

3692. Reliqua ſedecim vocantur *Planetæ.*

3693. Hi in duas claſſes dividuntur; ſex dicuntur Planetæ primarii; decem vocantur Planetæ ſecundarii. Quando de Planetis, nullâ adjectâ diſtinctione, loquimur, primarios intelligimus.

3694. *Primarii Planetæ Motibus ſuis Solem cingunt*, & ad diverſas

verſas ab hoc Diſtantias, in Curvis, in ſe redeuntibus, feruntur.

Planeta ſecundarius circa Primarium revolvitur, & hunc in Motu ſuo circa Solem comitatur. 3695.

Planeta in Motibus ſuis Lineas Ellipticas *, à Circulis non admodum differentes, *deſcribunt*. 3696. * 625.

Et ſingulæ Lineæ *hæ fixæ ſunt*, ſaltem, niſi poſt longum Tempus, exigua in ſitu mutatio obſervatur.

Ita ſingulorum Planetarum primariorum Orbitæ diſponuntur, ut Focorum alter cadat in Centro Solis; ſi Ellipſis A B *a b* repræſentet Orbitam Planetæ, Centrum Solis eſt F. 3697. TAB. CXXVI. Fig. 3.

DEFINITIO 4.

Diſtantia, inter Centrum Solis & Centrum Orbitæ, vocatur Planetæ Excentricitas: ut F C. 3698.

In ſingulis Revolutionibus Planeta ſemel ad Solem accedit, & ſemel ab hoc recedit, daturque ad Diſtantiam omnium maximam in extremitate *a* Axeos majoris Orbitæ; & ad Diſtantiam omnium minimam in extremitate oppoſitâ A. 3699.

DEFINITIO 5.

Diſtantia Planetæ à Sole vocatur Media, quæ æqualiter cum maximâ & minimâ differt. 3700.

Ad hanc datur Planeta in extremitatibus B, *b*, Axeos minoris. 3701.

DEFINITIO 6.

Punctum Orbitæ, in quo Planeta à Sole maximè diſtat, vocatur Aphelium. Ut *a*. 3702.

DEFINITIO 7.

Punctum Orbitæ, in quo Planeta minimè à Sole diſtat, vocatur Perihelium. Ut A. 3703.

DEFINITIO 8.

3704. Nomine communi Puncta hæc vocantur *Auges*, ſeu *Apſides*.

DEFINITIO 9.

3705. *Linea, quæ Apſides conjungit*, id eſt, Axis major Orbitæ, *vocatur Linea Apſidum*.

3706. *Orbita unaquæque in Plano datur, quod per Centrum Solis tranſit.*

DEFINITIO 10.

3707. *Planum Orbitæ Telluris vocatur Planum Eclipticæ.*

3708. Hoc quaquaverſum continuatum concipitur; & ad ſitum Planorum reliquarum Orbitarum, reſpectu hujus, attendunt Aſtronomi.

DEFINITIO 11.

3709. *Puncta, in quibus Orbitæ ſecant Planum Eclipticæ, vocantur Nodi.*

DEFINITIO 12.

3710. *Linea, quæ jungit Orbitæ cujuſcunque Nodos*, id eſt, communis Sectio Plani Orbitæ, cum Plano Eclipticæ, *vocatur Linea Nodorum*.

3711. *Planetæ non æquali Celeritate in omnibus Punctis Or-*
3712. *bitæ ſuæ fertur. Quo minus à Sole diſtat, eo celerius movetur; & Tempora, in quibus Arcus varii Orbitæ percurruntur, ſunt inter ſe ut Areæ, Lineis ad Centrum Solis ductis, determinatæ.* Arcus AB & D*d* percurruntur in Temporibus, quæ ſunt inter ſe, ut Areæ Triangulorum mixtorum AFB, DF*d*.

3713. *Omnes Planetæ eandem partem versùs feruntur.*

3714. Horum Motus, in Orbitis ſuis, eſt contrarius Motui, quem quotidie in omnibus Corporibus cœleſtibus obſervamus, quo in uno Die Tellurem circumferri videntur, de quo in ſequentibus.

DE-

Definitio 13.

Motus, qualis eſt Planetarum in Orbitis, dicitur in conſequentia, & Directus. 3715.

Definitio 14.

Motus contrarius in antecedentia vocatur; aliquando etiam Retrogradus. 3716.

Quo à Sole magis removentur Planetæ, eo in Orbitis lentiùs feruntur; ita, ut Tempora periodica magis diſtantium majora ſint, & ex majori Orbitâ percursâ, & ex lentiori Motu. 3717.

Definitio 15.

Axis Planetæ dicitur Linea, quæ per Centrum Planetæ tranſit, & circa quam hicce rotatur. 3718.

Planetæ, ſaltem plerique, *& Sol ipſe, circa Axes revolvuntur*. duo dantur, circa quos, hujus reſpectu, Obſervationes inſtituere non licuit, qui hoc Motu probabiliter non deſtituuntur. 3719.

Motus hicce conſpirat cum Motu Planetarum in Orbitis, id eſt, *eſt in conſequentia.* 3720.

Axes ipſi *Motu parallelo feruntur*, ita, ut ſingula Axeos Planetæ Puncta Lineas æquales, & ſimiles, deſcribant. 3721.

Definitio 16.

Axeos extremitates dicuntur Planetæ Poli. 3722.

Planetarum à Sole Diſtantias ſatis accuratè inter ſe conferunt Aſtronomi: ita, ut totius Syſtematis ideam habeamus. Orbium Dimenſiones in hoc Schemate repræſentantur, in quo Puncta N, N, ſingulorum Orbium Nodos deſignant. 3723. TAB. CXXII. Fig. 1.

Nondum tamen *hujus Syſtematis Dimenſiones, cum ullâ Menſurâ nobis notâ in Superficie Telluris, conferre poſſumus;* 3724.

 Obſer-

Obſervationes enim, circa talem collationem inſtitutas; erroris expertes eſſe, Aſtronomus non aſſeret.

3725. Ut autem variæ Syſtematis partes inter ſe conferantur, ponimus mediam Telluris à Sole Diſtantiam, dividi in 1000. partes æquales, quæ, in menſurandis reliquis Dimenſionibus, adhibentur.

3726. Sol ☉ in medio Syſtematis, ut ante dictum, exiguo Motu agitatur, circa Axem revolvitur in Tempore 25½. Dierum: & Axis ad Planum Eclipticæ inclinatur, efficiens Angulum 87. Gr 30′.

3727. Planetarum omnium minimè à Sole diſtat Mercurius ☿. Hujus Diſtantia media à Sole eſt 387.: Excentricitas eſt 80.. Inclinatio Orbitæ, id eſt, Angulus, quem Planum Orbitæ cum Plano Eclipticæ efficit, eſt 6. Gr. 52′: In Tempore 87. Dierum, 23. Horar. 15′. 38″. Revolutionem circa Solem peragit.

3728. Inſequitur Venus ♀; cujus Diſtantia media à Sole eſt 723: Excentricitas 5. Inclinatio Orbitæ 3. Gr 23′: Tempus periodicum 224. Dier. 14. Hor. 49′ 20″.: Circa Axem rotatur in Tempore 24. Dier. & 8. Hor. Axis cum Plano Eclipticæ efficit Ang. 15. aut 20. Gr.

3729 Planeta tertius ordine à Sole, eſt Tellus noſtra ♁ Hujus Diſtantia media à Sole eſt 1000.: Excentricitas 16,91, aut 17. quam proximè. In ipſo Plano Eclipticæ movetur. Tempus periodicum, aut Annus periodicus, eſt 365. Dier. 6. Hor. 9′. 14″.; ſuperat hic Annum tropicum 20′, 17″.. Circa Axem in Tempore 23. Hor. 56′. 4″. revolvitur: Axis cum Plano Eclipticæ efficit Angulum 66. Gr. 31′.

3730. Mars ♂ à Sole in mediâ Diſtantiâ removetur 1524.: Excentricitas eſt 141.. Inclinatio Orbitæ 1 Gr. 52′.: Tempus periodicum 686. Dier. 22. Hor. 29′.: Circa Axem Revolutionem peragit in 24. Hor. 40′. Ju-

Jupiter ♃ Planetarum maximus, à Sole diſtat media 3731.
Remotione 5201.: Excentricitas 250.: Inclinatio Orbitæ, 1. Gr. 20′.: Tempus periodicum 4332. Dier. 12. Hor. 20′. 9″.: Circa Axem revolvitur in 9. Hor. 56′.

Saturni ♄ Planetarum remotiſſimi à Sole Diſtantia 3732.
media eſt 9538.: Excentricitas 547.: Orbitæ Inclinatio 2. Gr. 30′.: Tempus periodicum 10759 Dier. 6. Hor. 36′. Hic Annulo circumdatur, qui Planetam non tangit, & hunc nunquam deſerit: niſi adhibito Teleſcopio viſibilis non eſt.

Datâ Diſtantiâ mediâ, addendo Excentricitatem, 3733.
detegitur maxima Diſtantia; ſubtractâ verò Excentricitate ex mediâ Diſtantiâ, determinatur Diſtantia minima *. * 3698.

Tres Planetæ, Mars, Jupiter, & Saturnus, qui ultra 3734.
Tellurem à Sole removentur, dicuntur *ſuperiores*.

Inferiores Planetæ vocantur Venus & Mercurius. 3735.

Inter primarios Planetas tres ſecundarios ſtipantur. 3736.

Circa Saturnum quinque Planetæ, Satellites dicti, 3737.
moventur: Circa Jovem quatuor. Circa Tellurem unus, Luna nempe.

Planetæ ſecundarii, Lunâ exceptâ, nudis Oculis non 3738.
deteguntur.

Satellites circa Primarios deſcribunt Areas, Lineis ad 3739.
Centra Primariorum ductis, Temporibus proportionales; ut reſpectu Centri Solis de Primariis dictum *. * 3712.

Luna circa Tellurem in Ellipſi movetur, cujus Focorum 3740.
alterum occupat Telluris Centrum, à quo Lunæ Diſtantia media eſt Semi-diametrorum Telluris $60\frac{1}{2}$: *Excentricitas* 3741.
mutationi obnoxia eſt, media eſt Semi-diametrorum $3\frac{1}{3}$.:
Planum *Orbitæ*, cum Plano Eclipticæ, efficit Angulum 3742.

 circi-

circiter 5. Gr.; ſed *non conſtans eſt* hæc *Inclinatio.*

3743. *In Motu Lunæ circa Tellurem, non Motu parallelo feruntur, neque Linea Apſidum, neque Linea Nodorum; ſed hæc in antecedentia, illa in conſequentia fertur*, prima in 9. circiter Annis Revolutionem peragit; ſecunda in 19. Annis. Lunæ Tempus periodicum, circa Tellurem, eſt 27. Dierum & 7. Hor. 43'. circiter; & exactiſſimè in eodem Tempore circa Axem rotatur.

3744. TAB. CXXII. Fig. 2. Planetarum circumjovialium primus, ſeu intimus, à Jovis Centro diſtat Diametros Jovis $2\frac{5}{8}$. circa Jovem circumvolvitur in uno Die 18. Hor. 27'. 34".

Secundi Diſtantia eſt Diametrorum Jovis $4\frac{1}{2}$.: Tempus periodicum 3. Dier. 13. Hor. 13'. 42".

Tertii Diſtantia eſt $7\frac{1}{8}$. Diam.: Tempus periodicum 7. Dier. 3. Hor. 42'. 36".

Quartus diſtat $12\frac{2}{3}$. Diam.: Revolvitur in Tempore 16. Dier. 16. Hor. 32'. 9".

3745. TAB. CXXII. Fig. 3. Primus ſeu intimus Saturni Satelles, à Centro Saturni diſtat $\frac{18}{40}$. Diam. Annuli: Tempus periodicum 1. Diei 21. Hor. 18'. 27".

Secundi Diſtantia eſt Diam. Ann. $1\frac{1}{2}$.: Tempus periodicum 2. Dier. 17. Hor. 41'. 22".

Tertii Diſtantia eſt $1\frac{1}{4}$. Diam. Ann.: Tempus periodicum 4. Dier. 12. Hor. 25'. 12".

Quarti Diſtantia 4. Diam. Ann.: Tempus periodicum 15. Dier. 22. Hor. 41'. 14".

Quinti Diſtantia 12. Diam. Ann: Tempus periodicum 79. Dier. 7. Hor. 48'. 00".

3746. De Motu horum, ut & Jovialium Satellitum, circa Axes,

Axes, nil certi huc uſque ex Obſervationibus Aſtronomicis determinari poteſt.

Si ad Diſtantias & Tempora periodica Planetarum attendamus, hanc Regulam in noſtro Syſtemate, ubicunque plurima Corpora circa idem Punctum revolvuntur, id eſt, *circa Solem, Saturnum, & Jovem*, obtinere videmus: *Quadrata Temporum periodicorum eſſe inter* 3747.
ſe, ut Cubos Diſtantiarum mediarum à Centro.

Dimenſionum ipſorum Corporum, in noſtro Syſte- 3748.
mate, ideam damus in Fig. 4., in qua omnes Planetæ TAB. CXXII.
primarii, ut & Saturni Annulus, ſecundum dimenſio- Fig. 4.
nes ſuas, delineantur. Sol, cujus magnitudo omnes alias excedit, repræſentatur Circulo maximo Fig. 1., id eſt, Figuram terminante.

Hæ Dimenſiones ſatis exactè Proportiones Corporum 3749.
inter ſe exhibent, ſi Tellurem excipiamus, quæ, ex ratione jam traditâ *, cum cæteris Corporibus ita * 3724.
conferri non poteſt, ut de errore dubium nullum ſuperſit.

Menſuratur tamen *Telluris Diameter*, & eſt 3389940. 3750.
Perticarum, quarum ſingulæ continent 12. Pedes Rhenolandicos; ſed licèt inter ſe, & cum Solis Diametro, conferantur cæterorum Planetarum Diametri, quot Pedes hæ contineant, niſi poſt, in Tempore opportuno, inſtituendas Obſervationes, determinari non poterit.

Inter Corpora, Syſtema Planetarium componentia, 3751.
ſola Luna cum Tellure confertur; hujus Diameter eſt ad Lunæ Diametrum, ut 73. ad 20.

Planetæ ſecundarii reliqui ab Aſtronomis non menſurantur, 3752.
quosdam tamen magnitudine Tellurem excedere, in dubium vix vocari poteſt.

Præ-

Præter Corpora, huc uſque memorata, in Syſtemate planetario, quædam alia per Tempus videntur, quæ ad Solem accedunt, deinde ab hoc recedunt, & in-
3753. viſibilia fiunt; *Cometæ* dicuntur. Hi *plerumque caudati*
3754. *apparent, & Cauda ſemper à Sole averſa datur. In Motu ſuo deſcribunt Areas, Lineis ad Centrum Solis ductis, Temporibus proportionales*, ut de Planetis dictum *.

* 3712. 3739.

3755. *Circa Cometas probabile eſt, illos in Orbitis ellipticis admodum excentricis moveri*; ita, ut inviſibiles ſint, quando à Sole remotiorem Orbitæ partem occupant, quod ex quorundam Periodis ſatis regularibus deducitur; & ex
3756. Obſervationibus conſtat, *quoſdam portiones Ellipſium valdè excentricarum, in quarum Foco Centrum Solis erat, in Motu ſuo deſcripſiſſe.*

3757. Quam huc uſque ideam Syſtematis planetarii dedi, Aſtronomicis nititur Obſervationibus; &, de huc uſque dictis, nulla Lis eſt inter Aſtronomos, ſi excipiamus, quæ Lineam ellipticam, & Motum Telluris, ſpectant.

3758. Quidam, Planetarum Orbitas non eſſe ellipticas, ſed illos, in Motu, aliam Ovalem deſcribere, contendunt. Ex Obſervationibus Tychonis Brahe deduxit Keplerus, Lineas has eſſe ellipticas; &, Curvas alias à Planetis non poſſe deſcribi, in Parte ſequenti videbimus.

3759. Qui Tellurem quieſcere contendunt, nullo aſtronomico, aut phyſico, nituntur Argumento; id eſt, ex Phænomenis non ratiocinantur: neglectâ Syſtematis ſimplicitate, & in hoc Motuum analogiâ, ſententiam ſuam Obſervationibus non adverſari defendunt, in quo & illos errare, in Parte ſequenti videbimus.

CA

CAPUT II.

De Motu apparenti.

Qui, lecto Capite præcedenti, Cœlum intuebitur, illud ſe, quod ibi exponitur, Syſtema contemplari, vix credet; & exactior Motuum cœleſtium conſideratio dubium augebit. 3760.
Nil mirum, *in Cœlis, præter nos decipientes Motuum Apparentias, vix quicquam obſervamus.* 3761.

Variis Motibus agitatus Spectator, qui ſe quieſcere perſuaſum habet, & intuetur Corpora, circa quorum Diſtantiam & Magnitudinem falſa fert judicia, vulgaris eſt Cœlorum contemplator. Per multa ſæcula verum Mundi Syſtema, Cœlum etiam exactius obſervantes, latuit. 3762.

Explicandum autem nobis eſt, quomodo omnia, quæ circa Corpora cœleſtia obſervantur, reſpectu Spectatoris in Tellure, locum habeant in Syſtemate expoſito; id eſt, ex notis Motibus Apparentias deducemus. Quod fieri non poteſt, niſi quibuſdam generalibus præmiſſis, de Motu apparenti in genere. 3763.

Motum verum nullâ Arte à nobis obſervari poſſe, extra omne dubium eſt; ſolus Motus relativus ſub Senſus cadit *, de eo etiam tantùm agitur in Capite præcedenti: Quis affirmare, aut negare, cum ratione poterit, non, Motu communi, omnia Corpora, nobis nota, per Spatia immenſa transferri? 3764. * 114.

Motus relativus ab apparenti diſtinguendus eſt; hic enim eſt 3765.

eſt mutatio viſa in Situ Corporum, & pendet à mutatione in Picturâ in fundo Oculi; nam Objecta illam inter ſe relationem apparentem habent, quæ datur in Oculo inter Objectorum Repræſentationes; videntur enim
* 3076. ut in Oculo depinguntur *; & mutatio in hac Picturâ, ex Corporum Motu, ferè ſemper differt cum mutatione relationis inter ipſa Corpora; ut ex Picturæ formatione ſequitur.

3766. *Cœlum nihil eſt præter Spatium immenſum, quod videri*
* 3462. *non poteſt*, & nigrum apparêret *, niſi continuò Radii Luminis innumeri, a Corporibus cœleſtibus manantes, Atmoſphæram penetrarent. Plerique per rectas Lineas ab illis Corporibus ad nos perveniunt, multi tamen in Atmoſphærâ varias patiuntur Reflexiones, & totam Atmoſphæram illuminant; inde de Die, etiam abſque Nubium Reflexione, Corpora illuſtrantur, ad quæ Radii ſolares directè pervenire nequeunt.

3767. Radii hi ſunt heterogenei, & quidem albi; nam Corpora dantur hiſce Radiis illuſtrata, quæ alba apparent; & quæ ita illuſtrantur, per Priſmata viſa, ad extremitates Coloribus tinguntur; quod in Colore homogeneo
* 3574. non obtinet *, etiam Circulus Chartæ albæ, Diametri Semi pollicis, Panno nigro ſuperimpoſitus, ſi hiſce Radiis illuminetur, per Priſma oblongus apparet, &
* 3501. iidem Colores, qui in Radiis ſolaribus obſervantur *, eodem modo hìc videntur; quæ omnia minimè obtinerent, ſi Aer, ut à plurimis ſtatuitur, foret Liquidum cœruleum; id eſt, per quod ſoli Radii cœrulei, ſaltem maximâ copiâ tranſeunt.

3768. *Dum Cœlum nigrum intuemur, Radii albi* memorati *Oculos intrant, unde Color cœruleus Cœlorum oritur.*

Quia

Quia adſueti ſumus Colorem videre, ubi Objectum datur coloratum, etiam ad Objectum refertur Color Cœlorum; cùm autem hic omnes partes versùs æqualiter obſervetur, *concipimus Superficiem cavam ſphæricam,* 3769.
aut potius ſphæroideam, in cujus Centro ipſi poſiti ſumus; Superficiem hanc ut opacam, ideoque *ultra omnia Corpora nobis viſibilia remotam, imaginamur.*

Quando inter Planum & Oculum datur Corpus, de 3770.
cujus Diſtantiâ judicium ferre non poſſumus, Plano applicatum nobis apparet Corpus, quæcunque fuerit Diſtantia inter hoc & Planum; nulla enim datur ratio, quare partes Plani, quæ ad latera Imaginis Corporis in Oculo depinguntur *, non ad eandem Diſtantiam * 3076.
cum Corpore apparêrent.

Inde etiam *omnia Corpora cœleſtia*, (quorum minimè 3771.
à nobis diſtans, Luna nempe, ita removetur, ut judicium de Diſtantiâ non detur *), *ad Sphæram imagi-* * 3116.
nariam, memoratam, referuntur; & omnia huic applicata apparent; & in hujus Superficie cavâ moveri videntur. Sic Luna inter Stellas fixas concipitur, licet illius Diſtantia vix rationem ſenſibilem habeat ad Saturni Diſtantiam, quæ ipſa evaneſcit collata cum immensâ Stellarum fixarum Remotione. Non mirum eſt igitur, ſi de Magnitudine Corporum cœleſtium, & Cœlorum Immenſitate, nil noſcat Vulgus.

Deducimus ex dictis, quomodo ex dato Motu Cor- 3772.
poris cujuſcunque, & noto Motu Telluris, Motus apparens determinetur.

Sphæram diximus concipi ultra Stellas fixas, in cujus Centro datur Spectator *: Orbita Telluris adeò eſt * 3769.
exigua reſpectu Diametri hujus Sphæræ, ut ex trans-

 lato

lato cum Tellure, Spectatore, Centrum Sphæræ ſenſibi-
3773. liter non mutetur; Quare *in omnibus Superficiei Telluris Punctis, & Tempore quocunque, eandem Terricolæ imaginántur* Sphæram, *ad quam Corpora cœleſtia referunt*, & quam, in ſequentibus, nominabimus *Sphæram Stellarum fixarum.*

3774. Hiſce poſitis, *ſi per Tellurem, & Corpus, Lineam concipiamus, quæ ultra Corpus continuata Sphæram memoratam ſecat, habemus Punctum*, ad quod Corpus memoratum refertur, & *quod eſt Locus apparens Corporis.*

Dum Corpus, aut Tellus, aut ambo, moventur,
3775. agitatur hæc Linea. & *Motus apparens eſt Linea, quam inter Stellas fixas deſcribit Extremitas Lineæ* memoratæ, *tranſeuntis per Tellurem & Corpus, cujus Motus apparens obſervatur.*

3776. Idcirco *eadem Apparentiæ ex tranſlatâ Tellure ſequuntur, quæ ex tranſlato Corpore, aut Motu amborum, deduci poſſunt.*

3777. *Si* autem *Corpus & Tellus ita moveantur, ut Linea, quæ per hæc Corpora tranſit, Motu parallelo feratur, Corpus inter Stellas fixas quieſcere videbitur*; quia Spatium, in hoc caſu, ab Extremitate Lineæ inter Stellas percurſum, non ſuperat Spatium à Tellure percurſum, Linea autem æqualis toti Spatio, quod à Tellure poteſt percurri, ad Diſtantiam Stellarum fixarum remota, nobis ſenſibilis non eſt.

3778. *Ex motu Telluris circa Axem* etiam *datur Motus apparens*, qui ſuo Tempore, ex fundamentis in hoc Capite poſitis, facilè deducetur.

Motum apparentem à relativo differre, & ex Motu Spectatoris variari, navigantes quotidie experiuntur.

CA-

CAPUT III.

De Phænomenis Solis ex Motu Telluris in Orbitâ.

SIt Sol in S; Tellus in Orbitâ ſuâ in T; *r s* Sphæra Stellarum fixarum; Locus apparens Solis eſt *s*.* *Dum Tellus in Orbitâ transfertur* à T in *t*, *Sol moveri videtur*, & percurrere Arcum *s r**, qui menſurat Angulum *r S s*, æqualem Angulo T S *t*, ita, ut Celeritas Motûs apparentis Solis pendeat, à Celeritate Motûs angularis Telluris, reſpectu Centri Solis; qui Motus ex duplici Causâ creſcit; ex imminutâ Diſtantiâ à Sole, & ex auctâ Celeritate Telluris. quæ ambæ Cauſæ ſemper concurrunt *; quare *Motûs apparentis Solis inæqualitas ſenſibilis eſt.*

TAB. CXXIII. Fig. 1.
3779.
* 3774.
* 3775.
* 3712.
3780.

3781. *In integrâ Telluris Revolutione*, etiam *integrum Circulum Sol percurrere videtur.*

DEFINITIO I.

3782. *Via hæc apparens Solis Linea Ecliptica vocatur.* Eſt Sectio Sphæræ Stellarum fixarum cum Plano Eclipticæ *, ad hanc Sphæram uſque continuato.

* 3707.

3783. Dividitur hæc Via in duodecim partes æquales, quæ ſingulæ continent 30. Gr; partes hæ vocantur Signa, & his Nominibus dantur; Aries ♈, Taurus ♉, Gemini ♊, Cancer ♋, Leo ♌, Virgo ♍, Libra ♎, Scorpius ♏, Sagittarius ♐, Capricornus ♑, Aquarius ♒, Piſces ♓. Unde hæ partes Nomina mutuatæ ſint, ubi de Stellis fixis acturi ſumus, videbimus.

3784. *Diutius in percurrendis ſex Signis primis hæret Sol, quàm in*

in ſex poſterioribus, daturque differentia novem Dierum.

3785. Licet Circulus nullum habeat *Principium* aut Finem, ubi tamen in hoc Puncta varia determinanda ſunt, quoddam Punctum pro Principio habendum eſt; hoc, *in Lineâ Eclipticâ, eſt primum Punctum Arietis*; quomodo determinetur, in ſequentibus videbimus Non hoc eſt

3786. fixum inter Stellas fixas; idcirco *Orbitæ Planetarum*, quæ adeò parum mutantur, ut pro immutabilibus haberi

* 3696. poſſint *, *non eundem, reſpectu hujus Puncti, Situm ſervant.*

DEFINITIO 2.

3787. *Diſtantia Solis à primo Puncto Arietis, in conſequentia menſurata, dicitur Solis Longitudo.*

3788. *Longitudines cæterorum Corporum cœleſtium, eodem modo in Eclipticâ menſurantur. Ad quam referuntur, ſi Circulus major per Corpus concipiatur perpendicularis ad Eclipticam;* Punctum enim, in quo hæc ab illo Circulo ſecatur, determinat Corporis Longitudinem.

DEFINITIO 3.

3789. *Diſtantia Corporis cœleſtis à Lineâ Eclipticâ, vocatur illius Latitudo.* Eſt Arcus Circuli majoris, ad Eclipticam perpendicularis, inter Corpus & Eclipticam interceptus.

DEFINITIO 4.

3790. *Si in Centro Sphæræ Stellarum fixarum, ad Planum Eclipticæ, concipiamus Lineam perpendicularem, Puncta, in quibus hæc memoratam Sphæram ſecat, vocantur Poli Eclipticæ.*

DEFINITIO 5.

3791. *Zodiacus eſt Zona, quæ concipitur in Cœlis, quam in duas partes æquales ſecat Linea Ecliptica, & quæ ab utraque parte terminatur Circulo, Lineæ Eclipticæ parallelo, & ab hac*

hæc octo Gradibus diſtanti. Propter exiguam Orbium Planetarum, ut & Lunæ, Inclinationem ad Planum Eclipticæ, *nunquam extra Zodiacum, Corpora ulla Syſtematis planetarii apparent.* 3792.

DEFINITIO 6.

Inter hæc, quæ eandem habent Longitudinem, dicuntur in Conjunctione. 3793.

DEFINITIO 7.

In Oppoſitione dicuntur, quorum Longitudines differunt 180. Gr. 3794.

CAPUT IV.

De Phænomenis Planetarum inferiorum, ex horum, & Telluris, Motibus in Orbitis ſuis.

SIt S Sol; AVBv Orbita Planetæ inferioris; Tellus in Orbitâ ſuâ T; *avb* portio Sphæræ Stellarum fixarum; Locus apparens Solis eſt v*. 3795. TAB. CXXIII. Fig. 2. * 3774.

Si ex Tellure, ad Orbitam Planetæ, ducantur Tangentes TA*a*, TB*b*; clarè patet, nunquam ad majorem Diſtantiam, quàm v*a*, aut v*b*, à Sole, in Motu apparenti, removeri Planetam; & hunc illum, in Motu apparenti circa Tellurem, quaſi comitari. 3796.

DEFINITIO 1.

Diſtantia apparens Planetæ à Sole, dicitur illius Elongatio. v*a* aut v*b* eſt *Elongatio maxima*: hæc ex duabus Cauſis *variat*; quia nempe & Tellus & Planeta in Lineis ellipticis revolvuntur *. 3797. 3798. * 3696.

Planeta, breviori Tempore quàm Tellus, Revolutionem 3799.

* 3545. tionem peragit *; ideò *in Motu ſuo, inter Tellurem & Solem tranſit, & deinde ultra Solem reſpectu Telluris movetur: ita, ut duobus modis cum Sole in Conjunctione ſit, nunquam* autem *in Oppoſitione.*

3800. Ut ideam habeamus Motûs apparentis Planetæ, concipere debemus, cum Tellure moveri Lineas TB*b*, TSv, TA*a*; ita, ut Puncta A, V, B, & *v*, dum Tellus Revolutionem peragit, Orbitam Planetæ circumrotentur; Planeta verò, qui celerius revolvitur, per hæc Puncta ſucceſſivè iterum atque iterum tranſit.

3801. *Dum* ab V in D in Orbitâ fertur, inter Fixas ab v, d versùs moveri videtur; in hoc caſu, *Motus apparens eſt in antecedentia*, & *Planeta eſt retrogradus.* In D

3802. *Stationarius* dicitur; quia, *per aliquod Tempus, in eodem Loco, inter Stellas fixas apparet.*

3803. Hoc obtinet, ubi Planetæ Orbita, in Loco, in quo Planeta verſatur, ad Orbitam Telluris, in Loco, in quo hæc datur, ita inclinatur, ut, ductâ Lineâ *td* Lineæ TD parallelâ, & parum ab hac diſtanti, D*d* ſit ad T*t*, ut Planetæ Celeritas, in Orbitâ, ad Telluris Celeritatem; hæ Lineolæ eodem Tempore percurruntur *; & Linea, quæ per Tellurem & Planetam ducitur, Motu parallelo fertur, quo Locus Planetæ apparens non mutatur *.

* 119.

* 3777.

3804. Inter *d* & B magis ad Orbitam Telluris inclinatur Planetæ Orbita; quare Extremitas Lineæ, tranſeuntis per Tellurem & Planetam, licet Planeta celerius Tellure moveatur, *in conſequentia* fertur; quam partem etiam versùs *dirigitur Motus apparens Planetæ* *. Cùm tamen Motus apparens Solis Motum apparentem Planetæ ſuperet, Elongatio augetur, quæ, poſito Planetâ in

3805.

* 3775.

in B, eſt maxima. Dum Arcum Bv Planeta percurrit, in conſequentia etiam eſt Motus apparens, & Motum Solis apparentem ſuperat, ad quem accedit, & transgreditur, ab hoc recedendo, donec pervenerit ad A. Inter A & E Motus in conſequentia continuatur; ſed Sol, cujus Motus apparens in hoc caſu velocior eſt, ut de Arcu dB explicatum, ad Planetam accedit, & minuitur Elongatio. In E, eodem modo ac in D,
ſtationarius eſt *Planeta;* inter E & V iterum retrogra- 3806.
dus eſt.

Planetæ Orbita ad Planum Eclipticæ inclinatur *, * 3706. 3708.
ideò *non in Lineâ Eclipticâ moveri videtur; ſed* nunc minus, nunc magis, ab hac diſtat, & *in Curvâ irregulari ferri* videtur, *quæ interdum Eclipticam ſecat.*

Sit NVN Orbita Planetæ; cujus Nodi N, N; ſit 3807.
S Sol; Tt Telluris Orbita in Plano Eclipticæ; Tellus T; Planeta V. Si VA concipiatur per Planetam ad Planum Eclipticæ perpendicularis, Angulus VTA, aut potius Arcus, qui hunc menſurat, eſt Latitudo Plane- TAB. CXXIII. Fig. 3.
tæ *: vocatur hæc Latitudo Geocentrica, ut diſtingua- * 1789.
tur à Latitudine Planetæ è Sole viſi, quæ Heliocentrica dicitur, & eſt in hoc caſu Angulus VSA; de illâ hìc agitur, Phænomena ex Tellure viſa examinamus.

Quando Planeta eſt in Nodo, in Lineâ Eclipticâ apparet, 3808.
& Curva à Planetâ, Motu apparenti in Zodiaco deſcripta, ſecat Lineam Eclipticam; *recedendo à Nodo augetur* 3809.
Planetæ Latitudo, quæ etiam pro Telluris ſitu variatur; ſic manente Planetâ in V, major eſt Latitudo ſi Tellus ſit in T, quàm ſi foret in t. Si, manente Tellure in T, Planetam ex V ad v tranſlatum concipiamus, ex duplici causâ Angulus vTB minor erit Angulo VTA; ex

acceſſu Planetæ ad Nodum, & ex receſſu Spectatoris.

3810. Si nunc conſideremus, Tellurem & Planetam continuò moveri, facilè concipiemus, mutari omnibus momentis Latitudinem ex utrâque causâ. Hæ interdum contrariè agunt, interdum, in augendâ aut minuendâ Latitudine, conſpirant; unde neceſſariò oritur Motus apparens in Curvâ irregulari, ut ante dictum, quæ Eclipticam ſecat, quoties Nodos tranſgreditur Planeta, id eſt, bis in ſingulis hujus Revolutionibus; Curva etiam hæc, ab utrâque parte, non ultra certos Limites in Zodiaco ab Eclipticâ recedit.

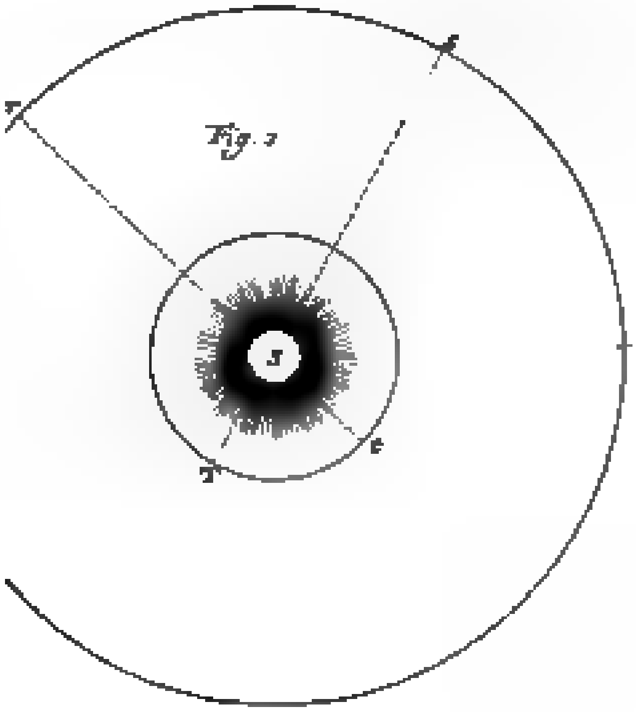
Teleſcopio etiam deteguntur Phænomena notabilia Planetarum inferiorum, quæ ab horum Opacitate pendent.

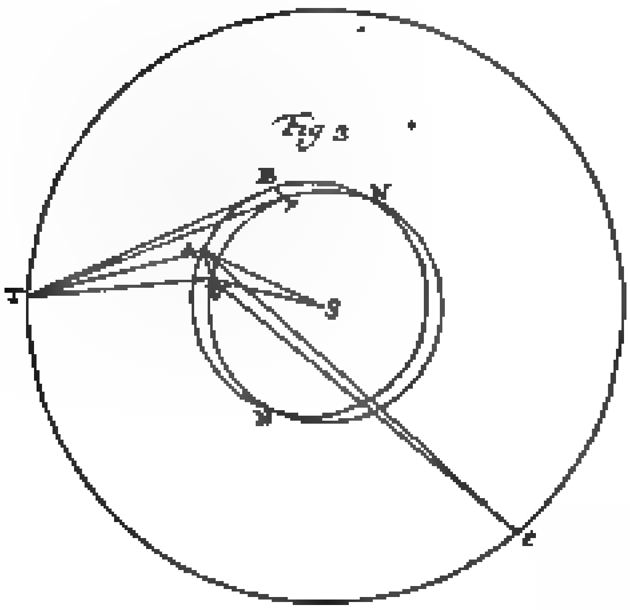
3811. TAB. CXXIII. Fig. 4. Sit S Sol; T Tellus; A, B, C, v, D, E, F, V, Planeta inferior, Venus ex. gr., in Orbitâ. Hic mutuato à Sole Lumine lucet; & Hemiſphærium Soli obverſum tantùm illuminatur, Hemiſphærium alterum inviſibile eſt: Idcirco ſola pars Hemiſphærii illuminati, quæ Telluri obvertitur, ex hac videri poteſt; in V Planeta videri non poteſt, in v rotundus appareret, niſi Radii ſolares impedirent, quo minus videatur.

3812. Ex v progrediendo, *Planeta continuò decreſcit*; in D habet Figuram *d*; in *e* & *f* delineatur, ut in E & F apparet; ulteriuſque decreſcit, *donec evaneſcat* in V; *deinde iterum creſcit ſucceſſivè mutando Figuram*, donec totum Hemiſphærium illuminatum Tellurem versùs dirigatur.

3813. *Quando* Nodus datur in V, aut in viciniis, *Planeta in ipſo Diſco Solis*, & quaſi Soli applicatus, *videtur*, & *obſervatur Macula nigra, quæ ſuper Solis Superficie movetur:*

TAB. CCXIII.





tur: in hoc caſu, ſi accuratè rem exprimamus, Planetam non videmus, ſed ubi Radios ſolares hic intercipiat, decernimus.

Quo minus à Tellure diſtat Planeta, eo major apparet *, & magis lucidus, ſed dum ad Tellurem accedit, pars lucida viſibilis minuitur, ita, ut ex unâ causâ creſcat Lumen, ex alia minuatur; *daturque Diſtantia quædam media, ad quam Lux reflexa eſt maxima.* 3814. * 3151.

CAPUT V.

De Phænomenis Planetarum ſuperiorum, ex horum & Telluris Motibus in Orbitis ſuis.

IN multis, cum explicatis circa Planetas inferiores, coincidunt ſuperiorum Motus apparentes; in multis differunt. 3815.

Non ſemper hi Solem comitantur, ſed ſæpe in Oppoſitione obſervantur; in Motu tamen, ut de inferioribus dictum, *non ſemper in conſequentia ferri videntur, ſed ſæpe ſtationarii, ſæpe retrogradi, ſunt.* 3816. 3817.

Sit M Planeta ſuperior, ex. gr. Mars, in Orbita; ATHBC Orbita Telluris. Tempus periodicum Telluris brevius eſt Tempore periodico Martis *; ideò inter hunc & Solem in Motu ſuo tranſit Tellus, in quo caſu Planeta in F, inter Stellas fixas Soli oppoſitus, apparet. Per M ducantur Lineæ BM, AM, Orbitam Telluris tangentes, quæ continuatæ in G & D ad Sphæram Stellarum fixarum pertingunt, Concipiamus, dum Planeta in Orbita transfertur, Lineas has etiam moveri, 3818. TAB. CXXIV. Fig. 1. * 3717.

ri, ita ut Puncta A & B, in quibus Lineæ per Planetam tranſeuntes Orbitam Telluris tangunt, in Tempore periodico Planetæ, Revolutionem peragant. Cùm autem Tellus celeriùs revolvatur, per Puncta A & B in Motu ſuo tranſit. In hoc Motu ultra FD & FG à Loco Planetæ, è Sole viſo, non removetur Locus apparens è Tellure. Sit in hujus Orbita Punctum T tale, ut, ductâ Lineâ *t m*, parallelâ Lineæ TM, T*t* ſit ad M*m*, ut Telluris Celeritas ad Planetæ Celeritatem; in quo caſu hæ Lineolæ eodem Tempore percurruntur *; interea quieſcere videtur Planeta *, & ſtationarius dicitur. Eodem modo ſtationarius eſt, poſitâ Tellure in H. In Motu Telluris inter T & H, Planeta ab E per F ad I in antecedentia moveri videtur; & retrogradus dicitur; dum HBCAT percurrit Tellus, directus eſt Planeta.

* 119.
* 3777.

3819. *Phænomena circa Latitudinem ſimilia ſunt iis, quæ explicata ſunt reſpectu Planetarum inferiorum* *.

* 3806.

3820. *Jupiter & Saturnus* ad magnam Diſtantiam Telluris Orbitam cingunt, quare ubique ferè tota illorum Hemiſphæria, quæ à Sole illuminantur, è Tellure viſibilia ſunt; ideò *ſemper rotundi apparent* hi Planetæ.

3821. Quia minus diſtat *Mars*, *paululum gibboſus apparet*, *inter Conjunctionem & Oppoſitionem cum Sole.*

CA-

CAPUT VI.

De Phænomenis Satellitum, ex Motu horum in Orbitis. Ubi de Eclipſibus Solis & Lunæ.

S*Atellites Jovis & Saturni ſemper in Motu Primarios* 3822.
ſuos comitantur, & nunquam ultra certos Limites, qui ex horum, à Primariis, Diſtantiis facilè determinantur, *ab utraque parte recedere videntur; alternisque vicibus in antecedentia & in conſequentia feruntur.* Aliquando omnes ad eandem partem Primarii dantur, aliquando inter ipſos Primarius obſervatur. *Jovis Satellites ſemper, aut* 3823.
in eâdem Lineâ rectâ diſponuntur, aut parum ab hac diſtant. Quæ omnia ex Motu circa Primarios, in Planis, exiguos inter ſe, & cum Plano Eclipticæ, Angulos efficientibus, facilè deducuntur.

Non omnes Saturni, aut Jovis, *Satellites* ſemper ſimul 3824.
viſibiles ſunt. *Quando inter Primarium & Tellurem dantur, ab ipſo Primario diſtingui non poſſunt, aliquando à Primario obteguntur, ſæpe in Umbram Primarii immerguntur.*

DEFINITIO I.

Talis *in Umbram Immerſio dicitur Satellitis Eclipſis.* 3825.

De hac ſupra egimus *. Dum ab E ad F movetur 3826.
Secundarius, Eclipſin patitur; & à Sole non illuminatus inviſibilis eſt. Si agatur de duobus primis Satellitibus Jovis, Sola Immerſio in Umbram in E viſibilis eſt, quando Tellus in Orbitæ parte CDA verſatur; ſi detur in parte ABC, ſola Emerſio percipi poteſt.

TAB. LXXXV. Fig. 1.

* 3614. 3615.

Inter *Saturni* Comites Annulum dari diximus *; circa 3827.
quem

* 3732.

quem notandum, *Annuli Latitudinem, pro Spectatore in Tellure, Saturni Diametrum nunquam ſuperare, & ipſum Annulum aliquando inviſibilem eſſe*; quando nempe Planum Annuli continuatum per Tellurem tranſit; Annuli enim Craſſities ſenſibilis non eſt.

3828. Etiam non videtur Annulus, quando hujus Planum continuatum, inter Solem & Tellurem tranſit; tunc enim Superficies Annuli illuminata à Tellure avertitur.

3829. In utroque caſu Saturnus rotundus apparet; in ultimo tamen, ex Radiis ab Annulo interceptis, Faſcia nigra in Planetæ Superficie obſervatur, ſimilis illi, quæ ab Umbrâ Annuli pendet.

3830. Telluris Satellitis, Lunæ nempe, Phænomena noſtri reſpectu notabiliora ſunt, & peculiariter explicanda.

3831. *Sæpiſſimè Soli conjungitur, toties que huic opponitur*, non tamen in ſingulis Revolutionibus Lunæ in Orbitâ; nam dum *Luna*, poſt Revolutionem integram 27. Dier. 7. Hor., iterum redit ad Locum inter Stellas fixas, in quo cum Sole fuit conjuncta, Sol ex hoc Loco receſ-
* 3779. 3781. ſit, & ab hoc circiter diſtat 27. Gr. *; quare niſi poſt
3832. aliquot Dies Solem non attingit, & *Conjunctiones vicinæ diſtant viginti novem Diebus cum Semiſſe.*

DEFINITIO 2.

3833. *Menſis Lunaris periodicus, eſt tempus Revolutionis Lunæ in Orbitâ.*

DEFINITIO 3.

3834. *Menſis Lunaris Synodicus, ſeu Lunatio, eſt Tempus, quod Luna impendit inter Conjunctiones cum Sole proximas.*

3835. *Inviſibilis eſt Luna in Conjunctione cum Sole*; quia He-
TAB. CXXIV. Fig. 2. miſphærium illuminatum à Tellure avertitur. Sit Tellus T; Luna in N, inter Solem & Tellurem; Hemiſphærium

rium illuminatum erit *m l t*, quod in Tellure videri non poteſt.

Dum Luna, in Orbitâ, *à Conjunctione ad Oppoſitum, fertur*, pars illuminata, quæ ſemper Solem versùs dirigitur, *continuò magis ac magis Spectatoribus in Tellure viſibilis eſt*, & in Punctis A, B, C, ſucceſſivè Figuras *a*, *b*, *c*, acquirit Luna. 3836.

In P, *in Oppoſitione cum Sole, rotunda apparet; deinde* per D, E, F, tranſeundo *decreſcit*, ut in *d*, *e*, *f*, repræſentatur. 3837.

D E F I N I T I O 4.

Conjunctio Lunæ cum Sole vocatur Novilunium. 3838.

Poſt Conjunctionem Luna quaſi renaſci videtur.

D E F I N I T I O 5.

Oppoſitio Lunæ cum Sole vocatur Plenilunium; quia Luna pleno Orbe lucida apparet. 3839.

D E F I N I T I O 6.

Nomine communi Oppoſitio & Conjunctio Satellitis cum Sole vocantur Syzygiæ. 3840.

In A & F pars Lunæ obſcura, Radiis à Tellure reflexis, paululum illuminatur; ideò pars hæc obſcura percipitur à Spectatore, cui Sol viſibilis non eſt, id eſt, in primo caſu poſt Occaſum Solis, in ſecundo ante hujus Ortum. 3841.

D E F I N I T I O 7.

Quando Solis Lumen à Lunâ intercipitur ita, ut in totum, aut pro parte, reſpectu Spectatoris cujuſcunque in Tellure, Sol obtegatur, Sol dicitur Eclipſin pati. 3842.

Propriè loquendo, hæc eſt Eclipſis Telluris, in cujus Superficiem cadit Lunæ Umbra, aut Penumbra. 3843.

D E F I N I T I O 8.

Lunæ Eclipſis eſt Obſcuratio Lunæ ex Umbrâ Telluris. 3844.

Nun-

3845. *Nunquam Solis Eclipſis obſervatur, niſi quando Novilunium celebratur.*

3846. *Nunquam Luna Deliquium patitur, niſi in Plenilunio.*

3847. *Non* tamen *in ſingulis Syzygiis Luminaria deficiunt*;
* 3742. quia Luna non in Plano Eclipticæ movetur *, in quo ſemper dantur Sol & Tellus; quare, propter Latitudinem Lunæ, hujus Umbra, in Novilunio, ſæpe Tellurem non tangit, & ipſa, in Plenilunio, ad latus Umbræ Telluris tranſit.

3848. Quando autem Lunæ Latitudo aut nulla, aut exigua, eſt, id eſt, *quando in Nodo, aut prope hunc, verſatur Luna in Syzygiis, Eclipſis obſervatur*; in hoc caſu in Eclipticâ, aut parum ab hac diſtans, apparet Luna; & inde Nomen ſuum habet hæc Linea.

3849. Ut, quæ Lunæ Eclipſin ſpectant, clarius pateant, ſit
TAB. CXXV Fig. 1. Lunæ Semita OO; Planum Eclipticæ RR; in hoc ſemper datur Centrum Umbræ Telluris *; Nodus Orbitæ Lunæ eſt N.
* 3707. 3709.

3850. Si Umbra Telluris ſit in A, non obſcuratur Luna, quæ in F tranſit.

3851. *Si* minus à Nodo diſtet Luna in Plenilunio, ut in G, Umbra Telluris datur in B, & *Luna pro parte obſcuratur*; hæc *Eclipſis dicitur Partialis.*

3852. *Si*, poſitâ Umbrâ in D, Plenilunium celebretur, *in totum Tenebris obtegitur Luna* in I; in L in Umbram cadit, in H ex hac exit; & *Eclipſis dicitur Totalis.*

3853. *Centralis vocatur Eclipſis, quando Centrum Lunæ tranſit per Centrum Umbræ, quod in ipſo Nodo N tantùm obtinet.*

De Telluris Umbrâ huc uſque locuti ſumus; quia, quando de Tellure loquimur, cum hac conjunctam etiam intelligimus Atmoſphæram, de qua alibi egimus

mus *; *de Atmoſphæræ Umbrâ* propriè *agitur in Eclipſibus* 3854.
Lunaribus; ipſius enim Telluris Umbra ad Lunam non * 2080.
pertingit.

Sit T Tellus, Atmoſphærâ F D G G D F circumdata. 3855.
Radii ſolares B D, B D, Atmoſphæram tangentes, TAB. CXXIV.
rectâ progrediuntur, & Atmoſphæræ Umbram Fig. 3.
terminant, extra quam ſi Luna detur, immediatè à Radiis ſolaribus illuminatur, non verò eodem modo, inter B D & B D, illuſtratur.

Radii, qui obliquè Atmoſphæram intrant, Refractionem 3856.
patiuntur *; &, dum ad Tellurem accedunt, continuò * 2778.
in Medium denſius atque denſius penetrant *; ideo- * 2110.
que omnibus momentis inflectuntur *, & *per Curvas* * 2787.
moventur. Sic Radii E F, E F, in Curvis F G, F G, 2819.
Tellurem tangentibus, per Atmoſphæram penetrant. Omne Lumen inter E F, E F, à Tellure intercipitur; & Radii G A, G A terminant Telluris Umbram.

Lumen autem inter E F & B D, ab Atmoſphærâ 3857.
refractum, diſpergitur inter G A & B D continuatas; & ultra A, Mucronem Umbræ Telluris, Lumina, ab omnibus partibus accedentia, confunduntur; ſed recedendo à Tellure continuò debiliora ſunt, ita, ut *Umbra* 3858.
Atmoſphæræ non ſit Umbra perfecta, ſed *Lumen debile*, quo Luna in Eclipſi viſibilis *eſt*.

Atmoſphæræ Umbra eſt conica; quia Solis Diameter 3859.
Atmoſphæræ Diametrum, quæ vix à Telluris Diametro differt, ſuperat; & Conus hicce *ad Martem non pertingit*, ut ex Obſervationibus immediatis conſtat, & facilè quoque ex eo deducitur, quod Umbræ Diameter, in Loco ubi ab Orbitâ Lunæ ſecatur, à Telluris Diametro vix quartâ parte ſuperetur.

3860. Ratiocinio ſimili illi, quo probavimus, Lunam in Atmoſphæræ Umbram cadere, quando in Plenilunio Luna in Nodo, aut prope hunc, datur, probatur, Lunæ Um-
3861. bram in Tellurem cadere *in Novilunio, quando aut in Nodo, aut prope Nodum, Luna verſatur*; ideòque in hoc caſu *Solem Eclipſin pati*; circa quam varia ſunt notanda.

3862. Sit Sol S; Luna L; cadat hujus Umbra in Planum quodcunque in G H. Umbra hæc Penumbrâ circumdatur; nam ultra M & E Planum hoc ab integro Solis Hemiſphærio illuminatur, ab M accedendo ad H, & ab E ad G, Lumen continuò minuitur, & in viciniis G & H, Radii, ab exiguâ tantùm parte Superficiei Solis, ad Planum perveniunt.

TAB. CXXIV. Fig. 4.

DEFINITIO 9.

3863. *Lux* hæc *imminuta, qua, ab omni parte, Umbra* GH *circumdatur, vocatur Penumbra.*

3864. Simili *Penumbrâ* Telluris Umbra, *in Eclipſi Lunari*, circumdatur, ſed hæc tantùm in viciniis Umbræ ſenſi-
3865. bilis eſt, & ideò *exiguam habet Latitudinem*; *integra* autem *poteſt obſervari* à Spectatore, poſito in Plano, in quod Umbra cadit, qui caſus *in Eclipſi Solari* exſtat. Spectator in I aut F Semi-diametrum Solis tantùm videre poteſt, reliquum Diametri à Lunâ tegitur; & ab M progrediendo H versùs, Sol à Lunâ continuò magis ac magis obtegitur, donec in ipsâ Umbrâ planè inviſibilis fit.

3866. Ex hiſce ſequitur, *Solarem dari Eclipſin, licèt Luna Umbra Tellurem non tangat, ſi modo Penumbra ad hujus Superficiem perveniat.*

3867. Etiam, *non in omnibus Locis, in quibus Sol viſibilis eſt, Eclipſin*

Eclipſin obſervari; & *in Locis, in quibus obſervatur, diverſam eſſe*, prout Umbra, aut pars varia Penumbræ, per Locum tranſit. 3868.

Lunæ Eclipſis verò *ubique eadem eſt, ubi Luna, durante Eclipſi, viſibilis eſt.* 3869.

Quando Umbra ipſa Lunæ in Tellurem cadit, Totalis dicitur Solis Eclipſis; ſi Penumbra tantùm pertingat ad Tellurem, Partialis dicitur, illudque in genere conſiderando Eclipſin. 3870.

Quantum autem ad Loca peculiaria, *Totalis dicitur in illis Locis, per quæ Umbra tranſit, Centralis in illis*, per quæ Centrum Umbræ tranſit, id eſt, *in quibus Centrum Lunæ tegit Solis Centrum*; tandem *Partialis dicitur, ubi Penumbra tantùm tranſit.* vide Fig 5. 3871.

Quo Umbra GH (Fig 4.) *latior eſt, eo in pluribus Locis Eclipſis totalis eſt, & diutius Sol in totum obſcuratur.* Diverſa verò eſt hæc Umbræ Latitudo, pro variâ Lunæ à Tellure, & hujus à Sole, Diſtantiâ. 3872.

Si Solis Eclipſis detur, poſitâ Tellure in Perihelio, & *Lunâ in Apogeo*, id eſt, ad Diſtantiam à Tellure maximam, Umbra Lunæ ad Tellurem non pertingit, & *Luna integrum Solem non obtegit*; *Annularis* talis *dicitur Eclipſis*, qualem in Figura 6. exhibemus. 3873.

CAPUT VII.

De Phænomenis ex Motu Solis, Planetarum, & Lunæ, circa Axes.

SOlis *Motus circa Axem, ſenſibilis eſt ex Maculis*, quæ in Solis Superficie ſæpiſſimè obſervantur; hæ ſinguli 3874.

gulis Diebus Situm & Figuram mutare, & nunc celerius nunc tardius ferri, videntur; quæ omnia ex Motu Superficiei ſphæricæ facile deducuntur: & Sol, qui, ſi tali Motu non agitaretur, ſemel tantùm in integro Anno totam Superficiem Telluri ſucceſſivè obverteret, nunc illam integram, in minori quam unius Menſis ſpatio, Terricolis videndam præbet.

3875. Similia ſunt Phænomena ex Rotatione *Jovis*, *Martis*, *& Veneris*, *circa Axes*, qui *Motus*, *ex Maculis in Planetarum Superficiebus*, *ſenſibiles ſunt*.

3876. Dum Tellus circa Axem rotatur, Spectator, qui transfertur, ſe quieſcere, omnia verò Corpora cœleſtia moveri, imaginatur.

DEFINITIO I.

3877. *Puncta*, *in Spherâ Stellarum fixarum*, *in quibus Axis Telluris*, *ab utraque parte continuatus*, *pertingit*, *vocantus Poli Mundi.*

DEFINITIO 2.

3878. *Motus apparens*, *ex Motu Telluris circa Axem*, *vocatur Motus diurnus.*

DEFINITIO 3.

3879. *Concipitur Planum per Centrum Telluris tranſiens*, *ad hujus Axem perpendiculare*, *quaquaverſum continuatum*, *& Circulus*, *in quo Spharam Stellarum fixarum ſecat*, *vocatur Æquator cœleſtis.*

3880. *In Motu Telluris circa Solem* movetur Æquator, ſed
* 3721. cùm Planum hujus Circuli Motu parallelo feratur *,
* 3777. *Æquator cœleſtis non mutatur* *.

DEFINITIO 4.

3881. *Circuli*, *quorum Plana per Axem Telluris tranſeunt*, *vocantur Meridiani.*

Omnes

Omnes per Polos Mundi tranſeunt, & ad Æquatorem perpendiculares ſunt. 3882.

DEFINITIO 5.

Arcus Meridiani cujuſcunque, inter Æquatorem & Sidus interceptus, vocatur Declinatio Sideris. 3883.

Sit, in Tellure T, Spectator, qui viſum dirigit per TA; poſt aliquod Tempus, ubi Linea TA, Motu Telluris, tranſlata erit in T*a*, ſi per eandem Lineam viſum Spectator dirigat, Corpus A tranſlatum apparebit per Arcum *a* A; ubi verò Linea ad priſtinum ſitum TA redierit, Corpus integram Revolutionem peregiſſe videbitur. Si autem viſum per Telluris Axem dirigat Spectator, quia dum Tellus rotatur quieſcit Axis, Corpus, quod in hoc videtur, non tranſlatum apparebit; ideò *in Polis Mundi Motus diurnus non obſervatur* *. Corpora autem in horum viciniis, circa Polos rotari clarum eſt; & Corpus Motu diurno Circulum eo majorem deſcribere, circa Polum immobilem, quo magis ab hoc diſtat. Ideò tota *Sphæra Stellarum fixarum circa Axem Telluris continuatum, rotari videtur, in eo Tempore, in quo Tellus revera circa Axem rotatur.* Motus ergo diurnus communis eſt omnibus Corporibus cœleſtibus, quatenus turbatur Motibus antea memoratis.

3884. TAB. CXXV. Fig. 2.

3885. * 3877.

3886.

Æquator ab utroque Polo æqualiter diſtat, & dividit Cœlum in duo Hemiſphæria, quorum Puncta media ſunt Poli Mundi; qui ergo à ſingulis Punctis Æquatoris æqualiter diſtant; *Corpora* idcirco *cœleſtia, quæ ſunt in Æquatore, Motu diurno ipſum Æquatorem deſcribere videntur*, Circulum omnium maximum, qui Motu diurno deſcribi poteſt; *reliqua Corpora Circulos Æquatori parallelos deſcribunt.* 3887. 3888.

* 3779. Axis Telluris ad Planum Eclipticæ inclinatur, &
3889 efficit Angulum 66. Gr. 31′ *, *diſtant ideò Poli Mundi,*
à Polis Eclipticæ, Gradibus 23. 29′., & *Angulum 23. Gr.*
29′. cum Plano Eclipticæ efficit Planum Æquatoris. Pla-
num utrumque per Telluris Centrum tranſit, cùm au-
* 3769. tem hoc pro Centro Sphæræ Stellarum fixarum haberi
3773. poſſit *, ſequitur, *Æquatorem & Lineam Eclipticam*
3890. *eſſe Circulos majores,* qui ad ſe mutuò inclinantur, & *ſeſe*
mutuò ſecant, in duobus Punctis oppoſitis, principio Arie-
tis & principio Libræ; quæ Puncta in Viâ Solis hiſce in-
* 3783 * 3888. terſectionibus determinantur *.

3891. *Quando Sol eſt in illis Punctis, Motu diurno Æqua-*
3892. *torem deſcribere videtur* *. *Dum* Motu ſuo apparenti *in*
Eclipticâ transfertur, continuò magis ac magis ab Æquato-
re recedit, augeturque hujus Declinatio, & *Circulos de Die*
* 3888. *in Diem minores deſcribit* *; *donec ad Diſtantiam maxi-*
* 3889. *mam ab Æquatore pervenerit, quæ eſt 23. Gr. 29′.* *: dein-
3893. de *iterum ad Æquatorem accedit, hunc prætergreditur,*
etiam 23. Gr. 29′., ad Polum oppoſitum accedens.

Definitio 6.

3894. *Circuli, à Sole Motu diurno deſcripti, ab Æquatore maximè diſtantes,* id eſt 23. Gr. 29′., *vocantur Tropici.*

3895. Unus tangit Lineam Eclipticam in primo Gradu Cancri, & dicitur *Tropicus Cancri*; alter, *Tropicus Capricorni* nominatus, per primum Punctum Signi Capricorni tranſit, ibique Eclipticam Lineam tangit.

Definitio 7.

3896. *Polus Mundi, Tropico Cancri vicinus, vocatur Polus Arcticus, & Septentrionalis; oppoſitus Antarcticus nuncupatur, etiam Auſtralis.*

Defi-

DEFINITIO 8.

Circuli, à Polis Eclipticæ Motu diurno deſcripti, id 3897.
eſt, *à Polis Mundi* 23. *Gr.* 29'. *diſtantes, nominantur Circuli Polares.*

Circulus Polaris Arcticus dicitur, qui Polum Arcti- 3898.
cum circumdat; à Polo Antarctico alter Nomen ſuum
mutuatur.

Supereſt *Lunæ Motus circa Axem*, cujus *Effectus eſt*, 3899.
quod eadem Lunæ Facies in perpetuum Telluri obvertitur.

Sit Luna in N, Facies Telluri obverſa eſt *mni*; ſi 3900.
Luna circa Axem non rotaretur, & ſingula Puncta per TAB. CXXIV.
Lineas parallelas tranſlata forent, Linea *mi* coincide- Fig. 2.
ret cum Lineâ *ln* in ſitu Lunæ in B, & Hemiſphæ-
rium memoratum *mni* daretur in *lmn*; ſed quia, dum
Luna quartam partem Orbitæ deſcribit, etiam quartam
partem Revolutionis circa Axem peragit, Facies, quæ da-
retur in *lmn*, nunc datur in *mni*, id eſt, iterum Telluri
obverſa. Eodem modo probatur, hanc eandem Faciem
mni, in ſitu Lunæ in P, Spectatori in Tellure eſſe con-
ſpicuam, & in E etiam Telluri obverti: ut & in om-
nibus aliis Punctis Orbitæ Lunæ. Continuo illa pars
Faciei Lunæ, quæ hujus Motu in Orbitâ à Tellure aver-
titur, Motu illius circa Axem huic obvertitur.

Cùm verò Motus circa Axem ſit æquabilis, & in 3901.
Orbitâ Celeritate inæquali Luna feratur *, contingit, * 3739.
verſante Lunâ in Perigeo, id eſt, ad Diſtantiam mini- 3740.
mam à Tellure, ubi celerrime in Orbitâ movetur *, * 3739.
partem Superficiei, quæ, ex Motu in Orbitâ, a Tellure
avertitur, non totam ex Motu circa Axem huic obverti;
ideò pars Superficiei Lunæ, antea non viſa, ad latus
detegitur; quæ, ubi Luna pervenit ad Apogeum, ite-
rum inviſibilis eſt.

Hæc

3902. Hac de causâ *Luna Motu quodam libratorio agitata videtur.*

3903. Alius etiam in Luna obſervatur Motus libratorius.

3904. *Axis Lunæ ad Planum Orbitæ* non eſt perpendicularis, ſed *paululum* ad hoc *inclinatur* : Axis in Motu ſuo circa Tellurem Parallelīſmum ſervat, ut de Planetis primariis dictum *, idcirco Situm ſuum mutat reſpectu Spectatoris in Tellure, cui nunc unus, deinde alter Lunæ Polus viſibilis eſt.

* 3711.

CAPUT VIII.

De Phænomenis, Telluris Superficiem, & peculiares hujus Partes, ſpectantibus.

3905. PHænomena cœleſtia, huc uſque examinata, explicavimus, Spectatorem conſiderando agitatum Motibus, quibus Tellus reverâ agitatur. Illum nunc Superficiei Telluris impoſitum, & per varias hujus partes tranſlatum, conſideramus.

3906. Phænomenon primum, hic notandum, eſt, *ex interpoſitâ Tellure, dimidium Cœlorum viſum fugere Spectatoris, poſiti in illius Superficie.*

DEFINITIO I.

3907. *Circulus in Cœlo, qui ſeparat partem viſibilem ab inviſibili*, quando Radii, inæqualitatibus in Telluris Superficie, non intercipiuntur, *vocatur Horizon.*

3908. Cùm Altitudo, ad quam Spectator ſupra Telluris Superficiem poſſit attolli, admodum exigua ſit, relata ad Telluris Semi-diametrum, Oculus Spectatoris

toris poteſt haberi pro poſito in ipſâ Superficie.

Sit Tellus T; Spectator in S; P E *p e* Sphæræ Stellarum fixarum; ſi per S concipiatur Planum HH, Tellurem tangens, erit hoc Horizontis Planum, cujus ſectio cum Sphærâ Stellarum fixarum eſt Horizon. Per Centrum Telluris concipitur Planum *h h*, ad HH parallelum; Diſtantia *h* H inſenſibilis eſt, propter immenſam Stellarum fixarum Diſtantiam; poteſt ideò hujus Plani ſectio, cum Sphærâ memoratâ, pro Horizonte HH uſurpari *. 3909. TAB. CXXV. Fig. 4. * 3777.

DEFINITIO 2.

Adſcenſus Siderum ſupra Horizontem, vocatur horum Ortus. 3910.

DEFINITIO 3.

Deſcenſus infra Horizontem dicitur Siderum Occaſus. 3911.

DEFINITIO 4.

Si per Centrum Telluris, & Spectatorem, concipiamus Lineam, quæ neceſſariò Horizonti perpendicularis eſt, *inter Stellas fixas pertinget in Puncto Z, quod vocatur Zenit.* 3912.

DEFINITIO 5.

Punctum, huic oppoſitum, N *vocatur Nadir.* 3913.

DEFINITIO 6

*Sectio Plani Meridiani *, per Spectatorem tranſeuntis, cùm Horizonte, vocatur Linea Meridiana.* 3914. * 3881.

A Septentrione ad Auſtrum dirigitur.

DEFINITIO 7.

Pars Cœlorum Orientalis dicitur illa, ad quam Corpora cœleſtia ſupra Horizontem adſcendere videmus. 3915.

Oppoſita Cœli pars, in qua infra Horizontem eadem Corpora deſcendunt, dicitur Occidentalis. 3916.

Hæ duæ partes Lineâ Meridianâ ſeparantur, quam 3917.

ad utramque partem, ad Cœlum uſque, in Plano Horizontis continuatam concipimus.

3918. *Punctum Orientis illud eſt, in quo Perpendicularis ad Lineam Meridianam, Partem Orientalem versùs per Spectatorem ducta, Spheram Stellarum fixarum ſecat.*

DEFINITIO 8.

3919. *Punctum huic oppoſitum vocatur Punctum Occidentis.*

DEFINITIO 9.

3920. *Amplitudo eſt Arcus Horizontis, inter Punctum Orientis, aut Occidentis, & Punctum, in quo Sidus oritur, aut occidit, interceptus.* Prima dicitur Ortiva, altera Occidua: utraque eſt aut ſeptentrionalis, aut meridionalis.

DEFINITIO 10.

3921. *Altitudo Sideris ſupra Horizontem, vocatur Arcus Circuli perpendicularis ad Horizontem, in cujus Centro eſt Spectator, inter Horizontem & Sidus interceptus.*

3922. Quando agitur de Corporibus remotis, Altitudo ſenſibiliter non differt, ſive Spectator detur in Superficie Telluris, ſive in hujus Centro. Corpora minus diſtantia altiora apparent, poſito Spectatore in Centro.

DEFINITIO 11.

3923. *Differentia Altitudinis Sideris, pro diverſo ſitu Spectatoris, in Centro, aut in Superficie, Telluris, vocatur Sideris Parallaxis.*

3924. *Solius Lunæ Parallaxis Obſervationibus determinatur:* reliquorum Corporum Syſtematis Planetarii Diſtantiæ nimiæ ſunt, ut cum Semi-diametro Telluris conferantur; & Parallaxis pendet à ratione, quam Semi-diameter Telluris ad Diſtantiam Planetæ habet; idcirco ipſius

3925. *Martis, in Oppoſitione cum Sole, Parallaxis Obſervationes ſubtiliſſimas effugit.*

Ubi

Ubi *Parallaxis* datur, *adſcenſu Corporis ſupra Hori-* 3926.
zontem minuitur, & in Zenit nulla eſt.

Altitudo apparens Siderum, mutatur etiam ex aliâ 3927.
causâ, quæ reſpectu omnium Corporum cœleſtium in-
diſcriminatim locum habet. *Ex Atmoſphæra Refractio-* 3928.
ne Radii inflectuntur, & *Sidera altiora apparent* *; *quo* 3929.
tamen *altiora ſunt, eo minor eſt* hæc Inflexio *, quia * 3856. * 3809.
Radii minus obliquè in Atmoſphæræ Superficiem inci-
dunt. *In Zenit Refractio nulla eſt* *; *etiam ad Diſtantiam* 3930.
viginti, aut triginta, Graduum à Zenit ſenſibilis non eſt. * 3793.

Cùm *ex* hac *Refractione Sidera* attollantur, *viſibilia* 3931.
ſunt antequam ad Horizontem perveniunt.

Hæc omnia generaliter Telluris Superficiem ſpectant; 3932.
hujus variæ partes nunc ſunt examinandæ: determinan- TAB. CXXVI.
tur hæ, referendo ad Tellurem varios Circulos, quos Fig. 2.
in Cœlis antea conſideravimus. *Ad Tellurem referuntur* 3933.
Æquator, Meridiani, Tropici, Circuli Polares; quibus
Circulis Telluris Superficies dividitur, ut Circulis in Cœlis
Sphæra Stellarum fixarum: Et Circuli hi ita ſibi
mutuò reſpondent, ut ductâ Lineâ ex Centro Telluris
ad Circulum in Cœlis, hæc per Circulum reſponden-
tem in Tellure tranſeat. Si Poli fuerint P, *p*; Æqua-
tor erit E*e*; Tropici TT, *tt*; Circuli Polares AA,
aa.

Definitio 12.

Meridianus Loci dicitur ille, qui per Locum ipſum 3934.
tranſit.

Hujus Planum ad Horizontem eſt perpendiculare; quia 3935.
per Centrum Telluris & Spectatorem tranſit.

Linea Meridiana, in Loco quocunque ducta, eſt pars 3936.
Meridiani Loci *. * 3914.

DEFINITIO 13.

3937. *Latitudo Loci eſt hujus Diſtantia ab Æquatore*, id eſt, Arcus Meridiani interceptus inter Locum & Æquatorem.

DEFINITIO 14.

3938. *Circuli paralleli ad Æquatorem, vocantur Circuli Latitudinis*; ut B *b*.

3939. Determinatâ Latitudine Loci, determinatur Circulus Latitudinis, qui per Locum tranſit: Ut autem ſitus variorum Locorum inter ſe conferantur, in ſingulis Circulis Loca notanda ſunt; quod fit concipiendo Meridianum, per Locum quemcunque notabilem tranſeuntem, qui, ſectione ſuâ, in ſingulis Circulis Latitudinis, Punctum determinat, à quo Diſtantiæ Locorum menſurantur.

DEFINITIO 15.

3940. *Meridianus memoratus, ad arbitrium ſumitus, vocatur Primus Meridianus.*

DEFINITIO 16.

3941. *Diſtantia Loci à primo Meridiano, in Circulo Latitudinis menſurata, vocatur Loci Longitudo.*

3942 *Aſtronomi omnia referunt ad Meridianum Loci, in quo Obſervationes ſuas inſtituunt.*

3943. In explicandis Phænomenis, quæ varias Telluris Superficiei partes ſpectant, conſiderabimus Spectatorem à Polo Æquatorem versùs incedentem, ſolumque Motum diurnum primo conſiderabimus.

3944. *Quando Spectator in ipſo Polo Telluris* T *datur* in S, TAB. CXXV. Fig. 3 cum Horizonte coincidit Æquator cœleſtis E *e*, & Polus Mundi P eſt in Zenit, in hoc caſu, quia Circuli ad Horizontem paralleli, etiam ad Æquatorem paralleli ſunt,

ſunt, omnia Corpora cœleſtia Motu parallelo ad Horizontem moveri videntur *, in Circulis, qui repræſentantur * 3888.
per Lineas A a, B b. *Corpora cœleſtia in Hemiſphærio E P e nunquam occidunt; reliqua nunquam videntur.*

Horizon in hoc ſitu dicitur parallelus, aut Sphæra parallela. 3945.

Si Spectator in Tellure T *à Polo recedat*, & detur in S, *Horizon dicitur obliquus, aut Sphæra obliqua*; Axis P p tunc inclinatur ad Horizontem h h, eo magis, quo Spectator magis à Polo removetur. 3946. TAB. CXXV. Fig. 4.

DEFINITIO 17.

Angulus, quem Axis Telluris cum Horizonte efficit, vocatur Altitudo Poli *. 3947. * 3921.

Hæc *Poli Altitudo æqualis eſt Latitudini*. Altitudo Poli eſt Angulus P T h, cujus menſura eſt Arcus P h; Latitudo menſuratur Arcu, qui in Tellure reſpondet Arcui Z E in Cœlis *. Hic autem æqualis eſt Arcui P h; utriuſque enim Complementum, ad Quadrantem Circuli, eſt Arcus Z P. 3948. * 3937.

In hoc ſitu Spectatoris, quia Æquator ad Horizontem inclinatur, *omnia Corpora cœleſtia in Circulis, ad Horizontem inclinatis*, Lineis A a, B b, repræſentatis, *Motu diurno feruntur* *. 3949. * 3888.

Quædam Corpora cœleſtia in ſingulis Telluris Revolutionibus oriuntur, & occidunt, illa nempe, quæ dantur inter parallelos ad Æquatorem B b & b ι; quia omnes paralleli, inter hos, Horizonte ſecantur. 3950.

Plana Æquatoris & Horizontis per Telluris Centrum tranſeunt, hi Circuli ideò ſeſe mutuò ſecant in duas partes æquales, & Dimidium Æquatoris ſupra Horizontem datur; Ideo *Corpora cœleſtia, quæ in Æquatore* 3951. 3952.

* 3887. *ſunt, per Semi-revolutionem Telluris circa Axem *, ſupra Horizontem verſantur*, &, propter æquabilitatem Motûs circa Axem, *per æquale Tempus invisibilia ſunt.*

3953. *Hæc* etiam *in Puncto Orientis oriuntur, & in Puncto Occidentis infra Horizontem cadunt*, nam Sectio Planorum Æquatoris, & Horizontis, perpendicularis eſt ad Planum perpendiculare ad ambo illa Plana; hoc autem
* 3881. 3935. eſt Planum Meridiani Loci *; quare Sectio memorata
* 3936. ad Lineam Meridianam, normalis eſt *; ideòque per
* 3918. 3919. Puncta Orientis & Occidentis tranſit *.

3954. *Corpora inter Æquatorem & parallelum* B *b*, *qui Horizontem tangit*, ut in Circulo A *a*, *diutius ſupra Horizontem, quàm infra Horizontem verſantur*; *& differentia hac eſt eo major, quo magis Circulus*, ut A *a*, *ad Polum, qui*
3955. *ſupra Horizontem datur, accedit*; Contra, *ex acceſſu Corporis ad Polum oppoſitum, minuitur mora ſupra Horizontem.*

3956. *Inæqualitas* hæc *inter moram Corporis ſupra Horizontem & moram infra Horizontem, augetur, cum auctâ Altitudine Poli*, propter diminutionem Anguli ab Æquatore & ejus parallelis cum Horizonte effecti.

3957. *Corpora, quorum Diſtantia à Polo æqualis eſt hujus Altitudini, nunquam occidunt*, talis enim eſt Diſtantia Circuli B *b*, qui Horizontem tangit, & cujus pars nulla infra Horizontem pervenit. *Corpora, à Polo minus diſtantia, ne quidem ad Horizontem pertingunt.*

3958 Simili ratiocinio patet, *Corpora, quorum Diſtantia à Polo oppoſito, non ſuperat Altitudinem Poli*, nunquam ſupra Horizontem adſcendere, & *ſemper inviſibilia eſſe.*

3959. *Per Zenit* Z *tranſeunt Corpora, quorum Diſtantia* E Z, *ab Æquatore, æqualis eſt Altitudini Poli*; æqualis enim
* 3948. E Z eſt Latitudini Loci, cui æqualis Poli Altitudo *.

Quando

Quando Spectator S à Polo quantum poteſt receſſit, *ad Æquatorem pervenit*, cujus Puncta æqualiter ab utroque Polo diſtant *: Tunc Axis P *p* in Horizonte datur, cum quo Æquator Angulum rectum efficit*; quare *Horizon dicitur rectus, aut Sphæra recta.* 3960. TAB. CXXV. Fig. 5. * 3933. * 3879. 3933.

Horizon in duas partes æquales ſecat omnes Circulos parallelos ad Æquatorem, qui per Lineas A *a*, B *b* repræſentantur; ideò *omnia Corpora cæleſtia, ſingulis Telluris Revolutionibus, oriuntur, & occidunt, & per Tempora æqualia viſibilia ſunt, & latent.* 3961.

Ipſe *Æquator per Zenit tranſit; ideòque omnia Corpora, quæ in hoc dantur*, ſingulis Diebus ad Zenit accedunt. 3962.

Si, quæ de Motu diurno explicavimus, ad Corpora applicentur, de quorum aliis Motibus apparentibus antea actum, facilè determinantur Phænomena ex Motibus conjunctis. 3963.

Quæ Solem ſpectant, cæteris notabiliora ſunt, & ideò peculiariter explicanda.

DEFINITIO 18.

Dies Naturalis vocatur Tempus lapſum inter receſſum Solis à Meridiano Loci, & acceſſum ſequentem ad eundem Meridianum. 3964.

Dies hic differt à Tempore Revolutionis Telluris circa Axem; quæ Tempora æqualia forent, ſi immobilis inter Stellas fixas appareret Sol; ſed dum Motu diurno, in Tempore unius Revolutionis Telluris circa Axem, Sol circumfertur ab Oriente in Occidentem, id eſt, in antecedentia *, Motu contrario in Eclipticâ movetur *, & hac de cauſâ tardius ad Meridianum pertingit. 3965. * 3886. * 3779.

Cùm autem non ſingulis Diebus Sol Spatium æquale percurrat in Ecliptica *, non æqualiter ſinguli *Dies Na-* 3966. 3967.

tura- * 3780.

turales excedunt Revolutionem Telluris circa Axem; ideoque Dies hi *ſunt inæquales inter ſe.*

3968. Etiam aliâ ex causâ Dies naturales inæquales ſunt; nempe ex Inclinatione Eclipticæ reſpectu Æquatoris; unde ſequitur inæqualiter, in variis Punctis, ad Æquatorem Viam Solis annuam inclinari; & licet æqualiter in Eclipticâ ſingulis Diebus progrederetur Sol, non æqualiter Dies naturales Tempus Revolutionis Telluris circa Axem excederent; nam reſoluto Mo-
* 1155. tu Solis in duos Motus *, quorum unus parallelus ſit Æquatori, alter huic perpendicularis, ille ſolus conſiderandus erit in determinando exceſſu memorato, & inæqualem eſſe ex diversâ Inclinatione indicatâ, ut & ex diverſa diſtantiâ ſolis à Polo, clarum eſt.

3969. Hæ cauſæ inæqualitatis ſæpe concurrunt, ſæpe contrariè agunt.

3970. *Dies ſinguli naturales dividuntur in viginti quatuor partes æquales, quæ Horæ dicuntur. Singula Hora dividuntur in Minuta ſexaginta, & ſingula Minuta in Minuta ſecunda ſexaginta, & ſic ulterius.*

3971. *Partes has Temporis in variis Diebus, variare*, ex di-
* 3967. ctis * clarè patet.

3972. Ad æqualitatem ab Aſtronomis reducuntur, conſiderando numerum Horarum in una, aut pluribus Solis Revolutionibus in Ecliptica, & totum Tempus in tot partes æquales dividendo, quot dantur Horæ; quarum viginti quatuor pro uno Die habentur.

DEFINITIONES 19. & 20.

3973. *Tempus, cujus partes* hac methodo *ad æqualitatem reducuntur, vocatur Tempus medium; & ipſa reductio vocatur Temporis Æquatio.*

De

De Diebus & Horis Temporis medii ſemper agitur in 3974.
determinandis Periodis Motuum cœleſtium.

DEFINITIO 21.

Dies Artificialis eſt mora Solis ſupra Horizontem. 3975.
De hoc ſemper agitur, quando de Die loquimur, hunc opponendo Nocti.

In determinandâ Dierum artificialium Longitudine ad 3976.
Temporis Æquationem non attendimus.

Ortum Solis ſemper præcedit, & Occaſum inſequitur, Cre- 3977.
puſculum; hoc nomine deſignamus Lucem illam dubiam, quæ vulgò Aurora & Veſper vocatur.

Crepuſculorum cauſa eſt Atmoſphæra, quæ Radiis ſo- 3978.
laribus illuſtratur, & cujus Particulæ Lumen quaquaverſum *reflectunt;* unde Radii quidam *ad nos* perveniunt, *licèt Sol octodecim Gradibus infra Horizontem deprimatur.*

In Spharâ rectâ, id eſt, pro omnibus, qui ſub Æqua- 3979.
tore vivunt *, *Dies & Noctes per totum Annum ſunt* * 3960.
æquales inter ſe *, nempe duodecim Horarum *. * 3961.
* 3970.

In Sphærâ obliquâ Dies majores aut minores ſunt, pro 3980.
variâ Diſtantiâ Solis ab Æquatore, unum aut alterum Polum versùs *, quos versùs ab Æquatore recedit 23. * 3954.
Gr. 29'. * 3955.
* 3892.

In ipſo Æquatore datur circiter 21. Martii, & 23. 3893.
Septembris, & Dies Nocti æquatur *, *quod ubique Ter-* 3981.
rarum obtinet, ſolis Polis exceptis. * 3952.

DEFINITIO 22.

Puncta Eclipticæ, in quibus Linea hæc ab Æquatore 3982.
ſecatur *, *vocantur Æquinoctialia.* Quia in his Punctis * 3890.
verſatur Sol, ubi datur æqualitas memorata Dierum & Noctium.

Kkkkkk DE-

DEFINITIO 23.

3983. *Puncta Ecliptica, in quibus Tropici Circulum hunc tangunt* *, *dicuntur Solſtitialia.* Quia per aliquot Dies, quando ad hæc accedit Sol, & ultra tranſit, hic ſenſibiliter Declinationem non mutat; & ſenſibiliter Dierum Longitudo non variatur.
* 3894.

3984. *Sub Polis*, ſi dentur Incolæ, ſemel in Anno Solem orientem & occidentem obſervant, & *Dies unicus cum unicâ Nocte integrum Annum abſolvunt.* Supra Horizontem verſatur Sol, dum dimidiam Eclipticæ partem percurrit *, per reliquum Tempus ſub Horizonte latet.
* 3890. 3944.

3985. *Dies* tamen *protrahitur ex Refractione* *, *& Crepuſcula ſunt admodum diuturna*, durant enim, quamdiu Declinatio Solis Polum latentem versùs non ſuperat 18. Gr. *
* 3931. * 3978.

3986. *Reſpectu Poli Arctici* in ſex Signis primis, ab Ariete ad Libram, Sol ſupra Horizontem verſatur; ideò in hoc Polo *Dies Noctem ſuperat novem Diebus naturalibus* *, *præter diminutionem Noctis ex Refractione* *.
* 3784. * 3985.

Hiſce generalioribus, quæ ſpectant diverſos Horizontis ſitus, expoſitis, quædam magis peculiaria ſunt examinanda.

3987. *Dividitur tota Telluris Superficies in quinque Zonas.*

3988. Prima *inter duos Tropicos* TT, *tt continetur*, vocatur *Zona Torrida*; duæ dantur Temperatæ, & duæ Frigidæ.
TAB. CXXVI. Fig. 2.

3989. *Temperata* Septentrionalis, *Tropico* Cancri TT, *& Circulo Polari* Arctico AA, *terminatur*: Zona Temperata Auſtralis inter Tropicum *tt*, & Circulum Polarem *aa*, continetur.

3990. *Frigidæ Zonæ Circulis Polaribus circumſcribuntur, & Poli harum Centra occupant.*

In

In Zonâ Torridâ Altitudo Poli minor eſt 23. Gr. 29'. *, 3991.
& Diſtantia Solis ab Æquatore, Polum verſùs qui ſu- * 3988.
pra Horizontem datur, bis in Anno æquatur Altitudini 3948.
Poli *; ideo *bis in Anno, in Meridie, per Zenit tranſit* * 3894.
Sol *. Ex quâ eâdem ratione in ipſis Zonæ hujus Li- 3893. * 3959.
mitibus, *ſub Tropicis* nempe, *ſemel tantùm ad Zenit ac-* 3992.
cedit Sol in integro Anno *. * 3891.

In Zonis Temperatis & Frigidis Altitudo Poli minima 3891. 3894. 3993.
excedit maximam Diſtantiam Solis ab Æquatore *; * 3892.
ideò *nunquam* in hiſce *per Zenit tranſit Sol* *. *Ad ma-* 3992. 3991. * 3959.
jorem tamen *Altitudinem eodem Die adſcendit Sol, quo mi-* 3994.
nor eſt Altitudo Poli; quia eo minor etiam eſt Inclinatio
Circulorum Motûs diurni ad Horizontem.

In Zonâ Torridâ, & Zonis Temperatis, ſingulis Diebus 3995.
naturalibus oritur & occidit Sol *; nam Diſtantia Solis à * 3910.
Polo ſemper ſuperat Poli Altitudinem *. 3957. * 3892.

Inæquales tamen *ubique, ſolo Æquatore excepto* *, *ſunt* 3989.
Dies artificiales inter ſe *, quæ inæqualitas eo major eſt, 3996.
quo minus à Zona Frigida Locus diſtat *. * 3979. * 3954.

In Circulis autem *Polaribus*; in quibus Zonæ Tempe- * 3916.
ratæ à Frigidis ſeparantur, Altitudo Poli æqualis eſt 3997.
Diſtantiæ Solis à Polo, quando datur in Tropico vi-
cino *; ideoque in hoc caſu, id eſt, *ſemel in Anno, inte-* * 3894.
gram Sol, in Motu diurno, peragit Revolutionem, in qua 3897.
infra Horizontem non deſcendit *. * 3957.

Ubique autem *in Zonâ Frigidâ* Altitudo Poli ſuperat 3998.
Diſtantiam minimam Solis à Polo *; idcirco, *per aliquot* * 3894.
Revolutiones Telluris, datur *Sol* ad Diſtantiam à Polo 3990.
illâ Altitudine Poli minorem, & per totum hocce Tem-
pus *non occidit*, ne quidem ad Horizontem pertingit *. * 3957.
Ubi autem Diſtantia à Polo, in receſſu Solis ab hoc,

* 3948. Altitudinem Poli, aut Loci Latitudinem *, ſuperat;
* 3950. ſingulis Diebus naturalibus oritur & occidit Sol *; de-
3999. inde *infra Horizontem*, Motu Polum oppoſitum verſùs, *eodem modo moratur*, *ac* de Motu *ſupra Horizontem*
* 3918. dictum *.

4000. Tempora hæc, in quibus Sol integras Revolutiones ſupra Horizontem, & infra Horizontem, in Motu diur-
4001. no peragit, eo majora ſunt, id eſt, *Dies & Nox longiſſima eo diutius durant, quo Locus in Zonâ Frigidâ minùs à Polo diſtat*, donec tandem in ipſo Polo integrum An-
* 1984. num abſorbeant *.

4002. *Ex* eàdem causâ, *obliquitate* nempe *Ecliptica reſpectu Æquatoris*, ex qua profluunt, quæ Dierum inæqualitatem, in variis Locis diverſam, ſpectant, *deducimus* etiam *diverſitatem Tempeſtatum, quæ ſingulis Annis ſibi mutuò ſuccedunt*; de his reſpectu Zonarum Frigidarum & Temperatarum primò, deinde reſpectu Zonæ Torridæ, agam.

4003. Radii ſolares Calorem Aëri communicant, non quidem dum directè à Sole procedunt, ſed cum à Corporibus, aut Telluris Superficie, irregulariter reflectun-
* 2415. tur *. Effectus hic eo major eſt, quo Radii minus obliquè in Telluris Superficiem incurrunt; & quidem ex
* 1155. duplici causâ. 1. Reſoluto Motu Luminis in duos *, quorum unus ad Superficiem parallelus eſt, alter perpendicularis; hoc ſolo in Corpora Lumen agit, & hic, auctâ obliquitate, minuitur. 2. In eandem Superficiei Telluris partem eo majori numero agunt Radii, quo magis directè accedunt.

4004. Ex hiſce deducimus, *cauſas Caloris augeri*, *dum* ex acceſſu Solis Polum, qui ſupra Horizontem datur, verſùs,

sùs, *Dies creſcunt*; quia de Die in Diem ad majorem Altitudinem adſcendit Sol; ita ut imminutæ obliquitati ſeſe jungat mora diuturnior Solis ſupra Horizontem, quæ ad augendum Calorem concurrit, etiam dum Dies creſcunt, Noctes minuuntur, & per Tempus brevius decreſcit Calor de Die acquiſitus.

In Zonis Septentrionalibus, ut ex hiſce ſequitur, cauſa 4005.
Caloris eſt omnium maxima, cum Sol Tropicum Cancri * [illegible]
attingit*. *Non tamen, ubi cauſa Caloris eſt maxima,* 4006.
ipſe Calor eſt maximus; nam hic augetur, quamdiu Calor, interdiu acquiſitus, non in totum de Nocte tollitur, licèt enim quotidiana augmenta minuantur, quamdiu augmentum datur, creſcit Calor. Sic etiam *Frigus* 4007.
maxime intenſum non eſt in Die breviſſima, in qua Radiorum ſolarium obliquitas eſt maxima, & abſentia Solis maxime diuturna; ſed Frigus creſcit, quamdiu diminutio Caloris durat, circa quam idem ratiocinium, quam circa Caloris augmentum, inſtitui poteſt.

Dividitur Annus in quatuor Tempeſtates, calidiſſima vo- 4008.
catur Æſtas; maxime frigida Hyems, temperata quæ Hyemem ſequitur Ver, Autumnus Æſtatem ab Hyeme ſeparat.

In regionibus Septentrionalibus, in initio Veris, Sol in 4009
Principio Arietis apparet; in initio Æſtatis Sol ad Tropicum Cancri pertingit. Ubi Sol ad Principium Libræ pervenit, inchoatur Autumnus. Tropicum Capricorni percurrit Sol Motu diurno in initio Hyemis, quæ omnia ex explicatis* facile * [illegible]
deducuntur.

In regionibus Auſtralibus Æſtas cum Hyeme memorata 4010
convenit, Ver cum Autumno, & vice verſa.

Cauſæ generales, a quibus diviſio memorata pendet, ſæpe turbantur cauſis peculiaria Loca ſpectantibus, præ-

4011. cipuè *in Zonâ Torridâ*, de qua ſeparatim agendum diximus. In pleriſque hujus Zonæ Locis *duæ tantum obſervantur Tempeſtates, Æſtas & Hyems, quæ Siccitate & Humiditate* potiſſimum *diſtinguuntur*.

4012. *Quando Sol ad Zenit alicujus Loci accedit*, Pluviæ dantur ferè continuæ unde Calor minuitur; quod *Tempus*
4013. *ad Hyemem refertur Recedente Sole*, minuuntur Pluviæ, *Calor augetur*, & *Tempus hoc ad Æſtatem pertinet*.

4014. *In medio Zonæ Torridæ duæ dantur Æſtates*, & *totidem Hyemes*; quia bis ad Zenit accedit Sol *.
* 3991.

4015. Ad latera hujus Zonæ, licèt Sol bis ad Zenit accedat, cum inter acceſſus breve Tempus interlabatur, ambæ Hyemes confunduntur; quare duæ tantum Tempeſtates in integro Anno obſervantur.

CAPUT IX.

De Phænomenis ex Motu Axeos Telluris.

4016. TElluris Axem Motu parallelo transferri diximus *; non conſideravimus Motum exiguum, quo reverà agitatur, de quo nunc agendum nobis eſt.
* 3711.

4017. *Axis Telluris, ſervatâ Inclinatione 66. Gr 31' ad Planum Eclipticæ, in antecedentia revolvitur*, id eſt, ſucceſſivè omnes partes versùs dirigitur; & hujus Extremitates, *Poli* nempe *Mundi*, *circa Polos Eclipticæ Circulos deſcribunt*, ab Oriente Occidentem versùs. Hæc autem
4018. *Revolutio abſolvitur Tempore ferè viginti ſex millium Annorum*; *quæ Periodus Annus Magnus vocatur*.

4019. Cùm Tellus ab hujus Incolis pro immobili habeatur, Motus

Motus hic ad Corpora cœleſtia refertur, ut de aliis Motibus dictum. Ideò, dum Poli Mundi in antecedentia, circa Polos Eclipticæ, moventur, & ſucceſſivè per omnia Puncta, 23. Gr. 29'. diſtantia ab his Polis, transeunt, hæc ipſa Puncta, aut potius Stellæ fixæ quæ in his dantur, ſucceſſivè ad Polos Mundi accedere, & in conſequentia ferri, videntur, & deſcribere Circulos, qui reverà à Polis Mundi deſcribuntur, circa Polos Eclipticæ, qui, in Centris poſiti, ſoli quieſcunt. Nam cum Stellis memoratis & reliquæ, quia omnes eundem ſitum erga ſe mutuò ſervant *, etiam tranſlatæ apparent. * 3689.

4020. Idcirco integra *Sphæra Stellarum fixarum circa Axem, per Polos Eclipticæ tranſeuntem, rotari in conſequentia videtur*; & ſingulæ Stellæ Circulos Eclipticæ parallelos, Motu apparenti, deſcribunt; quo Motu Latitudo Stellarum non mutatur.

4021. Planum Æquatoris cum Axe Telluris Angulum efficit rectum; ideo, Motu memorato Axeos, rotatur Sectio hujus Plani cum Plano Eclipticæ; quare *prima Puncta Arietis & Libræ* *, quæ ſemper opponuntur, *in Tempore 25920. Annorum, totam Lineam Eclipticam in antecedentia percurrunt:* pro immobilibus tamen habentur à Terræ Incolis, qui ipſas Stellas fixas in conſequentia tranſlatas imaginantur *. * 3890. * 4020.

4022. Hæc eadem tranſlatio primi Puncti Arietis, & Libræ, quam *Æquinoctiorum Præceſſionem* vocant, in cauſa eſt, quare Sol, quando ex uno horum Punctorum receſſit, iterum ad hoc redeat, antequam integram Periodum in Lineâ Eclipticâ abſolverit; cùm autem Æquinoctia Annum Eclipticum, aut vulgarem, determi-

terminent, Tempus Periodicum Telluris Annum hunc
* 3729. ſuperat *.

CAPUT X.

De Stellis fixis.

4023. STellas fixas diximus eſſe Corpora lucida, ita remota, ut horum Diſtantiæ cum Diſtantiis ullis, in Syſte-
4024. mate Planetario, non conferri poſſint. *Non enim ſubtiliſſimis Obſervationibus Aſtronomi potuère Polos Mundi*
* 2654. *tranſlatos obſervare in Motu Telluris annuo* *, licèt Cir-
* 3721. culos, Orbitæ Telluris ferè æquales, in Cœlis deſcribant *.

DEFINITIO I.

4025. Tranſlatio hæc Poli vocatur *Parallaxis annua.*
4026. Diſtantiam Stellarum immenſam eſſe, etiam ex Ob-
4027. ſervationibus ope Teleſcopiorum deducitur. *Si Stella fixa* quæcunque, ex maximè lucidis & conſpicuis, *conſpiciatur adhibito Teleſcopio*, per quod Diameter Solis Diametro Orbitæ annuæ æqualis appareret, *quaſi Punctum lucidum, ſine ſenſibili magnitudine, illa apparebit*; minores enim omnes Stellæ per Teleſcopia, quàm nudis Oculis, apparent; nam ex ſolâ Scintillatione Magnitudinem ſenſibilem habere videntur.
4028. *Ut Stellæ diſtinguantur, referuntur ad varias Figuras, quæ in Cœlis concipiuntur, & Aſteriſmi vocantur.*
4029. *In Zodiaco duodecim Aſteriſmi concipiuntur, Zodiaci Signa dicti*, nominantur ut Animalia, aut Res, quas repræſentant. *Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Piſces.*

Signa

Signa hæc nomina ſua dedêre duodecim partibus Eclipticæ 4030.
de quibus antea *. * 3783.

Tempore Hiparchi ſectiones Eclipticæ & Æquatoris ſitæ erant inter Aſteriſmos Piſcium & Arietis, ut & Virginis & Libræ; & Aſteriſmi nomina dedêre illis Eclipticæ partibus, quæ per ſingulos Aſteriſmos
tranſibant, & *partes Eclipticæ, ponendo initium Arietis &* 4031.
Libræ in Interſectionibus Æquatoris & Eclipticæ, uti in illo Tempore, *nomina ſervarunt, licet hæ Interſectiones tranſ-*
*latæ ſint**, unde Sol in Tauro dicitur, quando inter * 4021.
Stellas Aſteriſmi Arietis movetur.

Zodiacus partem Cœli ſeptentrionalem à meridionali 4032.
ſeparat

In ſeptentrionali dantur Aſteriſmi. Urſa minor, Urſa ma- 4033.
jor, Draco, Cepheus, Canes Venatici, Bootes, Corona Septentrionalis, Hercules, Lyra, Cygnus, Lacerta, Caſiopeja, Camelopardus, Perſeus, Andromeda, Triangulum, Triangulum minus, Muſca, Auriga, Pegaſus, Equuleus, Delphin, Vulpecula, Anſer, Sagitta, Aquila, Antinous, Scutum Sobieskianum, Serpentarius, Serpens, Mons Mænalus, Coma Berenicis, Leo minor, Lynx

In parte meridionali Cælorum Aſteriſmi, quorum multi 4034.
à nobis videri non poſſunt*, *ſunt, Cetus, Eridanus, Le-* * 1958.
pus, Orion, Canis major, Monocerotes, Canis minor, Argo-navis, Hydra, Uraniæ Sextans, Crater, Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corona Auſtralis, Piſcis Auſtrinus, Phænix, Grus, Indus, Pavo, Apus, Triangulum Auſtrale, Crux, Muſca, Chamæleon, Robur Carolinum, Piſcis volans, Toucan ſive Anſer Americanus, *Hydrus, Xiphias* ſive Dorado.

DEFINITIO 2.

4035. *Stellæ, quæ inter Aſteriſmos collocantur, vocantur Informes.*

4036. *Non omnes Stellæ æquè lucidæ apparent, & ab* Aſtronomis *ad ſex Claſſes referuntur*, omnium maximè lucidæ dicuntur Primæ Magnitudinis; aliæ Secundæ, Tertiæ, &c. Magnitudinis, ad ſextam uſque.

4037. *Quædam, ne quidem ad* hanc *ultimam Claſſem referuntur; & Nebuloſæ dicuntur.*

4038. *In Cœlis* etiam *obſervamus Zonam* quandam, non ubique ejuſdem latitudinis, *quæ* totum Cœlum circumit, & in quibuſdam Locis ſeparatur, ut dupla ſit. Propter Colorem *Via Lactea vocatur.* Obſervationibus,

4039. ope Teleſcopiorum, conſtat, *congeriem eſſe Viam hanc Stellarum innumerarum, quæ viſum* Oculi inermis *fugiunt*; aut quia cæteris Stellis minores ſunt; aut quia magis diſtant.

4040. *Polum Antarcticum versùs duæ Nubeculæ, huic Viæ ſimiles, dantur, quæ etiam ſunt congeries Stellarum minimarum*, niſi per Teleſcopia non viſibilium. Præter Stellas, quæ

4041. in hiſce Nubeculis, & Viâ Lacteâ, obſervantur, *maximo numero per totum Cœlum, adhibitis Teleſcopiis, minores Stellæ deteguntur, quæ nudis Oculis non apparent.* Sæpiſſimè Stellarum congeries pro unicâ Stellâ, inermi Oculo, habetur.

4042. *Inter Stellas, quædam per vices videntur, & inviſibiles ſiunt, regulareſque Periodos obſervant*; aliæ ſucceſſivè nunc magis lucidæ, nunc hebetiori Lumine præditæ, & Teleſcopiis tantùm viſibiles, apparent; idque ſtatis Temporibus. *Non* tamen *ſingulis Periodis æquè claræ ſunt.*

4043. *Aliquando ſubitò Stellæ apparuere, Lumine lucidiores ſuperan-*

perantes, quæ deinde, ſucceſſivè decreſcentes, brevi evanuerunt, & adhucdum latent.

Præter Stellas etiam *in Cœlo obſervamus varias Maculas albidiores, & quodammodo lucidas, quæ nudis Oculis invisibiles ſunt*; inermi enim Oculo horum Lumen ad Stellas, quæ in ipſis dantur, refertur, aut pro Stellis nebuloſis habentur. Quid autem ſint hæ Maculæ, determinari non poteſt; fortè ſunt congeries Stellarum, quæ cum Stellis Teleſcopicis illam habent relationem, quam, quæ Viam Lacteam efficiunt, cum illis, quæ nudis Oculis deteguntur. 4044.

LIBER VI.

Pars II. Motuum Cœleſtium Cauſæ Phyſicæ.

CAPUT XI.

De univerſali Gravitate.

EXpoſitis Corporum cœleſtium Motibus, ut & Phænomenis inde oriundis, quibus Legibus Motus hi peragantur explicandum erit. 4045.

Leges, juxta quas Corporum Motus diriguntur, antea expoſuimus *. Si hiſce unicam addamus, totum patet Artificium, quo ingens Machina, Syſtema Planetarium, regitur. 4046. * 355. 357. 361.

Lex, cæteris addenda, hæc eſt:

Omnia Corpora in ſe mutuò gravia ſunt. 4047.

 Gra-

4048. *Gravitas hæc Materiæ Quantitati proportionalis eſt.*

4049. *Ad inæquales Diſtantias eſt inversè, ut Quadratum Diſtantiæ.*

4050. Id eſt, omnia Corpora ſeſe mutuò petunt, aut ſeſe mutuò versùs tendunt, Vi, quæ ſingulis Particulis Materiæ in ſingulas Particulas competit; & Vis, qua Corpus in alia agit, efficitur ex omnibus Viribus conjunctis Particularum, ex quibus Corpus conſtat; ideo Vis hæc creſcit in ratione, in qua Materiæ Quantitas augetur; & immutabilis eſt in ſingulis Particulis; ad eandem Diſtantiam ſemper eadem; auctâ autem Diſtantiâ decreſcit Vis, ut Quadratum Diſtantiæ augetur.

4051. *Vim hanc Gravitatem nominamus, conſiderando Corpus, quod aliud versùs ſponte tendit;* quia eo nomine Vis
* 148. hæc in Telluris viciniis datur *.

4052. *Conſiderando autem Corpus, ad quod aliud tendit, Vim hanc vocamus Attractionem.* His Nominibus eundem Effectum, & nil præter Effectum deſignamus; nam, cum
*361.365. omnis Gravitas ſit reciproca *, Corpora ſe mutuò versùs gravitare, idem ſignificat, quàm Corpora ſeſe mutuò attrahere, aut ad ſe mutuò ſpontè tendere.

4053. Effectum hunc pro Lege Naturæ habemus *, quia
* 7. nunquam fallit, & hujus Cauſa nobis eſt ignota, & ex Legibus notis minimè deduci poteſt, ut ſtatim dicetur. Nunc autem talem Gravitatem reverà dari, ex Phænomenis probandum eſt.

4054. *Planetæ primarii ſinguli in Orbitis ſuis retinentur Viri-*
*586.3712. *bus, quæ ad Centrum Solis tendunt* *; ideò datur Vis, quâ Planetæ Solem versùs feruntur, *&* quâ Sol reciprocè
*361.365. illos ſingulos versùs tendit *: id eſt, *Sol in Planetas, & hi in Solem gravitant.*

Eodem

Eodem modo patet, *ſecundarios Joviales in Jovem, & Jovem in ipſos; ut & Saturni Satellites in primarium, & hunc in illos gravitare* *. 4055. * 186. 3739. 365

Etiam *Luna & Tellus in ſe mutuò graves ſunt* *. 4056. * 185. 3717. 365

Secundarii omnes in Solem Gravitatem habent. Omnes enim, Motu regulari, circa Primarios ita feruntur, 4057. quaſi Primarii quieſcerent; unde liquet, illos Motu communi cum Primariis ferri; id eſt, eandem Vim, quâ omnibus momentis Solem versùs feruntur Primarii, in *Secundarios* agere, & hos *eâdem Celeritate cum Primariis* 4058. *Solem versùs ferri.*

Ipſæ Secundariorum irregularitates, quæ adeo ſunt 4059. exiguæ, ut reſpectu ſolius Lunæ ſint ſenſibiles, confirmant hanc Secundariorum Gravitatem in Solem; nam irregularitates has pendere à Gravitate Lunæ Solem versùs, pro variâ Diſtantiâ, & ex eo quod Lineæ, per quas ad Solem tendunt Tellus & Luna, non ſemper ſint parallelæ, diversè agenti, in ſequentibus videbimus.

Ex Gravitate Secundariorum in Solem, ſequitur, *Solem in illos gravitare* *. 4060. * 361. 365.

Circa Gravitatem Primariorum inter ſe, obſervarunt 4061. Aſtronomi, Saturnum a Via paululo deflecti, ubi Jovi, Planetarum longè maximo, eſt proximus; ita ut *Jovem* 4062. *& Saturnum in ſe mutuo graves eſſe*, immediatis Obſervationibus conſtet.

Saturnus etiam in hoc caſu, ut Flamſtedius obſervavit, turbat Motum Satellitum Jovis, hos paululum 4063. ad ſe trahens; quod probat, & hos *Secundarios in Saturnum, & hunc in ipſos, gravitare.* 4064.

Collatis omnibus, quæ in N°. 4054 .... 4062. 4065. dicta fuere, ſequitur, ſeptemdecim, Syſtema Planeta-

 tum

rium componentia, Corpora in ſe mutuò gravitare; licèt de ſingulorum in ſingula Gravitate Obſervationes
* 11. immediatas inſtituere non liceat *.

4066. Legis pars ſecunda eſt *, Gravitatem Materiæ Quantita-
* 4048. ti proportionalem eſſe, id eſt, ſingulis Materiæ Particulis competere in ſingulas; ideòque Legem Gravitatis univerſalem eſſe, & ſingula Corpora in alia Corpora omnia gravitare; quod ex Phænomenis etiam deducitur.

4067. Vires Gravitatis ſunt ut Actiones eodem Tempore
* 126. editæ *; & hæ Actiones, ſi Tranſlationes fuerint æqua-
les, ſunt ut Materiæ Quantitates in Corporibus tranſ-
*131.132. latis *: idcirco, cùm Corpora inæqualia, ad eandem Diſtantiam à Corpore attrahente, æquè celeriter ex
* 4057. Gravitate moveantur *, Vires Gravitatis, Materiæ Quantitatis rationem ſequi, clarum eſt. Idem experimur in omnibus Corporibus *in Telluris vicinus*, quæ
4068. Tellurem verſùs, Materiæ Quantitati proportionalem,
* 156. Gravitatem habent *. *Mutua* autem horum *omnium Corporum Gravitas ſenſibilis non eſt*; quia reſpectu Gravitatis Tellurem verſùs admodum eſt exigua; ideoque Motum ex hac turbare non valet, ſaltem ut ſenſibilis detur Directionis mutatio.

4069. Et aliâ methodo, ex Phænomenis, hanc univerſalitatem Gravitatis, ſingularum Materiæ Particularum
* 4072. 4074. in alias probari poſſe, ſtatim dicemus *.

4070. Pars Legis, quam examinamus, tertia eſt, Gravitatem decreſcere, quando Diſtantia augetur, & eſſe inversè ut Quadratum Diſtantiæ; quod ex Phænomenis quoque ſequitur.

4071. Corpora, in quæ Vis Gravitatis agit pro Quantitate Materiæ, ut in Syſtemate noſtro, eádem, ut diximus, Cele-

Celeritate feruntur, in circumſtanciis iiſdem; ita ut non interſit, utrum majora an minora ſint Corpora, & moveantur quaſi eſſent æqualia. In hoc autem caſu, ſi Vis Punctum versùs decreſcat in ratione inversâ Quadrati Diſtantiæ ab hoc Puncto, & Corpora ad varias ab hoc ipſo Diſtantias revoluta fuerint, & in Circulis retineantur hac Vi, Quadrata Temporum periodicorum erunt inter ſe, ut Diſtantiarum Cubi *. Quod * 621.623.
æquè in Lineis Ellipticis, ad quarum Focos diriguntur Vires, reſpectu Diſtantiarum mediarum obtinet *. * 627.
Hicce autem caſus in Corporibus circa Solem, Saturnum, & Jovem, revolutis exſtat *; unde ſequitur, * 3747.
Vim Gravitatis, recedendo à Centris horum Corporum, decreſcere in ratione inversâ Quadratorum Diſtantiarum.

Hoc Ratiocinio, poſitâ Gravitate Materiæ Quantitati proportionali, illam in ratione inversâ Quadrati Diſtantiæ decreſcere demonſtramus. Ex eodem, poſitâ Gravitatis Diminutione juxta hanc rationem, ſequitur, Gravitatem Materiæ Quantitati proportionalem eſſe, ut facilè liquet. 4072.

Probamus autem alio Argumento, Diminutionem Gravitatis ſæpius memoratam rationem inverſam Quadrati Diſtantiæ ſequi; ita ut circa ambas, de quibus agimus, Gravitatis Leges, nullum dubium ſupereſſe poſſit. 4073.

Planetæ moventur in Orbitis quieſcentibus *; & in 4074.
his retinentur Viribus, quæ ad Punctum excentricum * 3696.
diriguntur *; Conſtat autem hæc non obtinere, niſi * 3697. 4054.
Vis centralis decreſcat in ratione inversa Quadrati Diſtantiæ *. * 637.

Gra-

4075. Gravitatem etiam recedendo à Telluris Centro, juxta eandem Legem decreſcere, ex ſimili Ratiocinio ſequitur: Luna enim in Orbitâ retinetur Vi, quæ ad Telluris Centrum, id eſt, ad Punctum excentricum,
* 586. 1739. 1740. tendit *: & licèt Linea Apſidum non feratur Motu parallelo, Agitatio hujus, ſi ſingulis conſideremus Revolutiones, admodum eſt exigua, ut hìc pro quieſcente haberi poſſit: In Capite ſequenti 16. determinabimus Vim, quæ retinet Lunam in Orbe ita agitato, & videbimus Diminutionem Vis Gravitatis reſpectu Lunæ, parum admodum à ratione inversâ Quadrati Diſtantiæ, differre, differentiamque à Solis Actione pendere etiam videbimus.

Nullum autem dubium circa hanc Diminutionem
4076. ſupererit, ſi conſideremus, *Lunam in Orbitâ retineri ex ipſâ Vi, quâ Corpora in Telluris viciniis Tellurem versùs feruntur*, imminutâ, juxta Legem Diminutionis ſæpiſſimè memoratam.

4077. Diſtantia media Lunæ eſt Semid. Telluris $60\frac{1}{2}$, id eſt 60,$_{50}$. ponamus ipſam eſſe 60,$_{522}$; quæ correctio exigua eſt, ſi conſideremus & hanc, quam nunc ponimus, eſſe etiam mediam inter diverſas medias Diſtantias ab Aſtronomis diverſis determinatas. Diametrum Telluris antea vidimus continere Perticas Rhenolandi-
* 3750. cas 3389940 *; unde, ex noto Tempore periodico
* 3743. Lunæ *, facilè detegimus, in Tempore unius Minuti primi, Lunam in Orbitâ percurrere Pedes Rhenolandicos 196594. Hic Arcus non eſt centeſima pars unius Gradûs, & pro ipſius Subtensâ uſurpari poteſt; eſt ideò Orbitæ Diameter ad hunc Arcum, ut ipſe ad ſuum Sinum verſum; qui detegitur Pedum Rhenol. 15,$_{6982}$, &

eſt

eſt acceſſus mutuus Lunæ & Telluris, ex horum Corporum mutuâ Actione, in uno Minuto primo: ſed, ut monuimus, Solis Actione mutatur Lunæ Gravitas in Tellurem, &, ut in Cap. 16. videbimus, Effectus totius Actionis coincidit cum diminutione Gravitatis, quæ ſe habet ad ipſam Gravitatem, ut 1. ad 180, 66; quare Spatium 15, 6982, juxta hanc proportionem augeri debet, ut tollatur diminutio ex Actione Solis, eritque hoc Pedum 15, 7851.

Spatium percurſum à Corpore, quod Gravitate ad aliud accedit, pendet à Vi qua ab hoc attrahitur, cujus ſingulæ Particulæ Materiæ illud attrahunt *; ideò Spatia à Lunâ & Tellure, in mutuo acceſſu, percurſa ſunt inverſè ut Quantitates Materiæ in his. Ergo ut Quantitas Materiæ in ambobus Corporibus Lunâ & Tellure ſimul ad Quantitatem Materiæ in Tellure, ita Spatium in acceſſu ad ſe mutuò ab ambobus percurſum ad Viam à ſolâ Lunâ percurſam. Quantitates autem Materiæ in Lunâ & Tellure, ut in Capite ultimo videbimus, ſunt inter ſe ut 1. & 39, 31., & eſt 40, 31. ad 39, 31., ut 15, 7851. ad 15, 3915., Spatium à Lunâ percurſum; quod ergo à Corpore quocunque, in uno Minuto primo, Gravitate Tellurem verſùs, ad Diſtantiam Lunæ percurreretur *. 4078.

* 4066.

* 4067.

Creſcente hac Vi, in ratione inverſâ Quadrati Diſtantiæ à Centro, Spatium eodem Tempore percurſum ad Diſtantiam unius Semi-diametri Telluris, id eſt, in hujus Superficie, erit 60, 522 × 60, 522 × 15, 3915. Pedum; ſed quia in omni Motu æquabiliter accelerato, ut hic, (nam conſideramus Vim ad Diſtantiam Superficiei Telluris à Centro) Quadrata Temporum ſunt, ut Spatia caden- 4079.

do

* 374. do percurſa *, dividendo hunc Numerum per 60 x 60. id eſt, 3600, habemus Spatium, in Telluris viciniis, in uno Minuto ſecundo à Corpore percurſum, ex Vi qua Luna in Orbitá retinetur, quod detegitur 15,6625 Pedum Rhenolandicorum.

4080. Si nunc examinemus Gravitatem, quam quotidie experimur in omnibus Corporibus, in Telluris Superficie *; ex demonſtratis circa Pendulorum Motum *, & Experimentis accuratiſſimis, Pariſiis & in Laponiâ circa Pendula inſtitutis, conſtat, Corpora ſub Polo, in uno Minuto ſecundo, cadendo percurrere Pedes Rhenolandicos 15, 6743; ſub Æquatore Pedes 15, 5966. Sed Corpora ſub Æquatore Vi Centrifugâ directè ſurſum pelluntur; & cùm ſingula puncta Æquatoris in 1″ percurrant Pedes 1487, 44., ut ex noto Tempore Revolutionis, & notâ Æquatoris Diametro, quam in Cap. 17. determinamus, deducitur; cùm etiam Sinus verſus hujus Arcûs ſit Pedum 0, 0542, hic ipſe Sinus indicat Spatium, quod Corpora ſurſum adſcendendo Vi Centrifugâ, in 1″. percurrerent, ſi Gravitate non retinerentur. Hac Actione Vis Centrifugæ Gravitas minuitur, &, ſepoſitâ hac ipsâ, Corpora ſub Æquatore in 1″. Gravitate percurrerent Pedes 15, 6508. Ergo Gravitate mediâ inter hanc & illam, quæ ſub Polo obtinet, Corpora in uno Minuto ſecundo percurrunt 15, 6625. Pedes Rhenolandicos; & eſt Gravitas hæc ipſa Vis, quæ Lunam in Orbitâ retinet.

* 147.
* 415.

4081. Conſideravimus Centra Corporum in examine Legis Diminutionis Gravitatis, quamvis Gravitas ſingulas Corporum Particulas ſpectet; quia Mathematicâ Demonſtratione conſtat, quam in ſequenti Scholio damus,

Actio-

Actionem Corporis ſpharici, in quo ubique Partes, à Centro æquè diſtantes, ſunt homogeneæ, conſtantis ex Particulis quas versùs Gravitas datur, quæ decreſcit, recedendo à ſingulis, in ratione inverſâ Quadrati Diſtantiæ, dirigi ad Corporis Centrum, & recedendo ab hoc minui in eâdem ratione inverſâ Quadrati Diſtantiæ: ita ut tale Corpus agat, quaſi omnis Materia, ex qua conſtat, coacta foret in ipſo Centro. Unde ſequentes deducimus concluſiones. 4082.

In Superficiebus Corporum, in quibus Materia homogenea eſt ad Diſtantias æquales à Centro, Gravitates eſſe directè ut Materiæ Quantitates in Corporibus *, *& inversè ut* * 4048. *Quadrata Diametrorum* *; nam in his Corporibus Diſtantiæ à Centro ſunt ut Diametri. 4083. * 4049.

In Superficiebus Corporum ſphæricorum, homogeneorum, æqualium, Gravitates eſſe ut Corporum Denſitates; nam Diſtantiæ à Centro ſunt æquales, in quo caſu Gravitatis Vires ſunt ut Quantitates Materiæ *; quæ, in Corporibus æqualibus, ſunt ut Denſitates *. 4084. * 4048. * 1463.

In Superficiebus Corporum ſphæricorum, inæqualium, homogeneorum, æquè denſorum, Gravitates ſunt inversè, ut Quadrata Diametrorum *; quia in harum ratione ſunt Diſtantiæ à Centris: ſunt etiam Gravitates directè ut Diametrorum Cubi *; nam *in* hac *ratione* ſunt Materiæ Quantitates in Sphæris *: & ratio compoſita ex directa Cuborum Diametrorum, & inversâ harum Quadratorum, eſt directa *ipſarum Diametrorum.* 4085. * 4049. * 4048. * 18. El. XII.

Ideò, *ſi & Denſitates & Diametri differant, Gravitates in Superficiebus erunt in ratione compoſitâ Denſitatum* *, *& Diametrorum* *. Idcirco diviſâ Gravitate in Superficie, per Diametrum, detegitur *Denſitas*; quæ ergo *ſequitur rationem directam Gravitatis in Superficie & inverſam Diametri.* 4086. * 4084. * 4085. 4087.

 In

4088. *In Sphærâ homogeneâ, cavâ, ubique ejuſdem Craſſitiei,*
Corpus ubicunque poſitum *nullam Gravitatem habet*,
Gravitatibus oppoſitis ſeſe mutuò deſtruentibus, ut
4089. in Scholio ſequenti demonſtramus. Hinc ſequitur, *in*
Sphærâ homogeneâ, Corpus accedendo ad Centrum, Centrum
versùs gravitare ex ſolâ Actione Sphæræ, cujus
Semi diameter eſt Diſtantia Corporis à Centro, quæ *Gravitas*
decreſcit, accedendo ad Centrum, in ratione Diſtan-
* 4085. *tiæ à Centro**; nam omnis Materia, quæ ad majorem à
Centro Diſtantiam datur, Sphæram cavam efficit, in
* 4088. qua Actiones in Corpus ſeſe mutuò deſtruunt *.
4090. Gravitatem, huc uſque explicatam, pro Lege naturæ
eſſe habendam diximus, quia hujus Cauſa nos latet,
& quia minimè pendet ab ullâ Lege nobis notâ;
quod clarè patebit, ſi ad ſequentia attendamus.
4091. *Gravitatem requirere præſentiam Corporis attrahentis;*
ſic Satellites, ex gr. Jovis, in Jovem gravitant, ubicunque
* 4055. hic detur *.
4092. *Manente Diſtantia, Celeritatem, qua Corpus ex Gravitate*
fertur, pendere à Quantitate Materiæ in Corpore
4093 *attrahente*: Et *Celeritatem non variari, quæcunque fuerit*
* 4067. *Maſſa Corporis gravitantis* *.
4094. Ulterius, *ſi Gravitas pendeat à Lege Motûs notâ, ad*
Impactum Corporis extranei referri debere, & quia Gravitas
eſt continua, *Impactum* etiam *continuum requiri*.
4095. Si talis Materia continuò in Corpora incurrens detur,
neceſſariò eſt fluida, & quidem ſubtiliſſima, quæ
penetrat Corpora quæcumque; Corpora enim aliis utcunque
incluſa gravia ſunt.
4096. Videat nunc Mathematicus, an Fluidum adeo ſubtile,
ut Corporum omnium Poros liberrimè permeet,

&c.

& adeò rarum, ut Motui Corporum ſenſibiliter non obſtet, (in Loco enim Aëre vacuo Penduli Motus diutiſſimè continuatur) Corpora ingentia tantâ cum Vi ad ſe mutuò poſſit propellere.

Explicet, quomodo hæc Actio creſcat in ratione Maſſæ Corporis, ad quod aliud tendit *. 4097. * 4092.

Tandem, quod omnium mihi difficillimum videtur, 4098. dicat, quomodo omnia Corpora, in quocunque Situ, eâdem manente Diſtantiâ, & Corpore quod versùs Gravitas datur, eâdem Velocitate ferantur *, id eſt, * 4093. quomodo Fluidum, quod niſi in Superficies, ſive ipſorum Corporum, ſive illarum internarum Particularum, ad quas acceſſus ex interpoſitis Particulis non impeditur, Actionem ſuam exercere non poteſt, communicet iſtis Corporibus Motum, qui exactiſſimè ſequatur proportionem Quantitatis Materiæ in his, quod in Gravitate ubique obtinere, hoc Capite probavimus; & quod directo Experimento demonſtravimus reſpectu Gravitatis in Telluris viciniis *. * 2240. 2252.

Non tamen negamus, ab ullo Impactu pendere *Gravitatem*, ſed hanc *non ſequi ex ullo Impactu, juxta Leges* 4099. *nobis notas agente*, clarè patere contendimus, Gravitatiſque Cauſam nos omninò latere fatemur.

SCHOLIUM.

De Gravitate in Sphæram, ſive Solidam ſive Cavam.

Ponamus, Materiæ Particulam A attrahi à Sphærâ cavâ HPN, homogeneâ, 4100. ubique ejuſdem Craſſitiei, cujus Centrum ſit C; ponimus quoque, ſingulas TAB. CXXVI. Materiæ Particulas, ex quibus Sphæra conſtat, attrahere Particulam A juxta Le- Fig. 1. ges Gravitatis, ſupra memoratas *. Demonſtrabimus, Attractionem eſſe can- * 4047. 4048. 4049.

 dem,

dem, ſive Sphæra ſit major, ſive minor, ſi modo eandem Materiæ Quantitatem contineat, & Centrum ſit idem.

4101. Sit C Centrum hoc, ut diximus, HN Sphæræ Diameter, ductis ad libitum Lineis AP, *ap*, Angulum infinitè exiguum continentibus, concipiamus has rotari circa Axem AC, &, dum Superficies Conorum percurrunt, ipſas in Superficie Sphæræ determinare Annulum, cujus Semi-diameter eſt BG, & Latitudo B*b*, ponimus quoque Craſſitiem eſſe inversè ut Superficies Sphæræ, id eſt, inversè ut Quadratum Radii BC, quia ponimus, mutatâ Sphæræ magnitudine, eandem Materiæ Quantitatem manere; ita ut Craſſities augeatur, ad inſtar diminutionis Superficiei Sphæræ.

4102. Quantitas Materiæ, in hoc Annulo, eſt ergo ut $\frac{Bb \times BG}{BC^2}$. Vis qua An-
* 4043. nulus Particulam A ad ſe trahit eſt in hac ratione *, & inversè ut Quadra-
* 4049. tum Diſtantiæ BA *; quare $\frac{Bb \times BG}{BC^2 \times BA}$, exprimeret Vim Annuli, ſi Vis hæc non eſſet obliqua, propter Obliquitatem autem minor ipſa eſt juxta ra-
*311. tionem AB ad AG *, aut AC ad AD, ductâ CD perpendiculari ad AP.

4103. Nam Triangula rectangula ACD, ABG, quæ communem Angulum ha-
* 4. El. VI. bent in A, ſunt ſimilia *.

4104. Ergo Vim Annuli ita poſſumus exprimere $\frac{Bb \times BG \times AD}{AB^2 \times BC^2 \times AC}$.

4105. Concipiamus, Sphæram, ſervato Centro, & Materiæ Quantitate, fieri minorem ita, ut Diameter ſit IM; Ductis nunc AQ, A*q*, exiguum Angulum continentibus; & circumductis hiſce, ut de AP, A*p*, dictum, abſcindimus Annulum cujus Radius eſt FL, Latitudo F*f*, Craſſities inversè ut Quadratum Semi-diametri FC; & tota Vis qua Annulus hic attrahet Parti-
* 4104. culam A, ductâ CE perpendiculari ad AQ, erit ut $\frac{Ff \times FL \times AE}{AF^2 \times CF^2 \times AC}$ *.

4106. Si nunc Arcus BP, FQ, ut & *bp*, *fq*, ſint ſimiles, patebit ſequenti Demonſtratione dictorum Annulorum Vires eſſe æquales.

4107. Propter Angulum infinitè exiguum PA*p*, Linea CD, quæ perpendicularis eſt ad BP, quoque pro perpendiculari habetur ad *bp*: ſic quoque CE, aut C*e*, pro perpendiculari habetur ad *fq*; &, quia in diverſis his Cir-
* 4106. culis Chordæ ſunt reſpondentes *, ideo perpendiculares in has ex Centro ſunt proportionales;
id eſt, CD, C*d* : : CE, C*e*.
4108. Dividendo & Altern. CD, CE : : D*d*, E*e*.
* 4105. Habemus ulterius CD, AC : : BG, AB *.
ut & AC, CE : : AP, FL.
4109. Unde junctis Ration. CD, CE, aut CB, CF * : : BG × AF, AB × FL.
* 4106.

Ergo

Ergo $CB \times AB \times FL = CF \times BG \times AF$; unde $\frac{BG}{AB \times CB} = \frac{FL}{AF \times CF}$

& $\frac{BG^2}{AB^2 \times CB^2} = \frac{FL^2}{AF^2 \times CF^2}$. 4110.

Centro A deſcriptos ponimus Arcus minimos bm, fn, & habemus quatuor Triangula ſimilia DCB, ECF, mBb & nFf. Omnia ſunt rectangula, & majora ſimilia ſunt propter Chordas reſpondentes BP, FQ; eâdem de cauſâ æquales ſunt Anguli mBb & nFf, & Triangula minora ſunt ſimilia: etiam unumquodque minus ſuo majori ſimile eſt, nam propter Angulum rectum CBb, Anguli CBD, bBm ſimul recto æquales ſunt; etiam recto æqualis eſt ſumma Angulorum CBD, BCD*, ergo Anguli bBm & BCD æquales ſunt. 4111. * 32. El. I.

Hiſce poſitis, ratio Bb ad Ff, quæ eadem eſt cum ratione bm ad fn, componitur ex ſequentibus, 4112.

bm, Dd :: AB, AD.

Dd, Ee :: CD, CE :: $BG \times AF$, $AB \times FL$*; * 4109.

Ee, fn :: AE, AF

Ergo $bm, fn :: Bb, Ff :: AB \times BG \times AF \times AE, AD \times AB \times FL \times AF :: BG \times AE, AD \times FL$,

& $Bb \times AD \times FL = Ff \times BG \times AE$.

Si nunc multiplicemus hanc Æquationem per præcedentem *, primum Membrum per primum Membrum, & ſecundum per ſecundum, & dividamus ambo Membra novæ hujus Æquationis per $BG \times FL \times AC$, habemus quod demonſtrandum erat, nempe $\frac{Bb \times BG \times AD}{AB^2 \times BC^2 \times AC} = \frac{Ff \times FL \times AE}{AF^2 \times CF^2 \times AC}$. 4113. * 4110.

Simili Demonſtratione conſtat, duos oppoſitos Annulos, quorum Latitudines ſunt Pp, Qq, quoque æqualiter attrahere Particulam A, quod & aliter demonſtrari poſſet; nam Annuli in eâdem Sphærâ ſimul effecti, ut Bb, Pp æqualiter etiam agunt in Particulam A. 4114.

Ductis plurimis Lineis, ut AP, aut potius multiplicato horum numero in infinitum, poterit tota Sphæra HPN, revolutione harum Linearum in Annulos dividi; ſi tunc concipiamus ſecundam Sphæram in æqualem numerum Annulorum dividi revolutione Linearum ut AQ, quæ ſingulæ Arcum abſcindunt ſimilem illi, quem in majori Sphærâ Linea reſpondens abſcindit, unuſquiſque Annulus in minori Sphærâ æqualiter aget cum reſpondenti in majore. 4115.

Unde ſequitur, integram Actionem Sphæræ minoris convenire cum integrâ Actione Sphæræ majoris, hæcque eadem erit Actio quantumvis minuatur Sphæra, ſi Materiæ Quantitas maneat; ideo *Materia hæc agit quaſi in Centro eſſet coacta.* 4116. 4117.

Idem obtinebit, *ſi Sphæra ſit ſolida, ejuſdem Denſitatis ubique ad æquales Diſtantias à Centro.* Nam poteſt talis Sphæra haberi pro congerie Sphærarum cavarum, concentricarum, ſimilium illis, de quibus egimus.

Demonſtratâ Propoſitione N°. 4081. tranſimus ad Demonſtrationem N°. 4088. Ponimus Particulam A in Sphærâ cavâ, ex Materiâ homogeneâ, ubique ejuſdem Craſſitiei, conſtatâ, includi, & in loco quocunque collocatam, eſſe. Concipiamus duas Pyramides oppoſitas in Vertice BAb, AFf. Trian- 4118. TAB. CXXVI. Fig. 4.

* 35. El. III. Triangula ABb & AFf ſunt ſimilia *, & eſt AB aut Ab, ad Af aut AF,
6. El. VI. (ponimus enim Lineas BF, bf Angulum infinitè exiguum continere) ut Bb ad Ff. ex hac eâdem Triangulorum ſimilitudine ſequitur æqualiter ad Baſes ſuas Pyramides inclinari, ideoque Baſes has eſſe ſimiles, & inter ſe
* 20. El. VI. in ratione duplicatâ Linearum Bb, Ff* aut AB, AF, ſed Baſes hæ ſunt etiam ut Quantitates Materiæ in his ipſis, trahitur ergo Particula A ad Partes oppoſitas Actionibus, quæ ſunt directè in ratione duplicatâ Linearum
* 4048. * 4049. AB, AF *, & in eâdem ratione inverſâ, * ita ut Vires oppoſitæ ſint æquales, & ſeſe mutuò deſtruant, cùm verò integra Sphæræ Superficies, poſſit dividi in Baſes Pyramidum oppoſitarum, quæ omnes communem Verticem habebunt A, ſequitur totius Sphæræ Actiones oppoſitas ſeſe mutuò deſtruere, & Particulam Materiæ in tali Sphærâ ubique quieſcere poſſe.

CAPUT XII.

De Materiâ Cæleſti; ubi Vacuum dari probatur.

4119. EXpoſitis Legibus, quibus totum Syſtema planetarium regitur, varia præmittenda erunt, antequam ad ipſius Syſtematis explicationem phyſicam accedamus. De Materiâ cœleſti, id eſt, de Medio, in quibus Corpora Syſtema componentia moventur, ante omnia quædam dicenda ſunt, quod paucis fieri poſſet, ſi inter omnes conſtaret Philoſophos, in rebus *Inane* dari.

* 22. Probavimus antea Vacuum poſſibile eſſe *, nunc illud reverâ dari demonſtrandum nobis eſt.

4120. *Ex ſolâ Motûs conſideratione, Vacuum dari deducitur*; quod tritum & vulgare admodum eſt Argumentum, cujus vis ut pateat, conſiderandum, non quidem omnes Motus, ſed pleroſque illorum, qui quotidie obſervantur, ſine Vacuo impoſſibiles eſſe; quod longiori diſcuſſione pleniſſimè poſſe evinci, perſuaſum habeo,
ſed

ſed ſequenti conſideratione ita clarè patere mihi videtur, ut plura addere inutile foret.

Non mutabilem Figuram habent Particulæ omnium minimæ; nam conſtat Particula, cujus Figura mutatur, ex Particulis minoribus, quæ inter ſe moventur; ideò, ſi Figuram mutabilem habeat, non eſt ex Particulis omnium minimis. 4121.

Si autem Figura harum Particularum ſit immutabilis, & Corpus inter has poſſit moveri, ſine tali ſeparatione Particularum, quæ Interſtitium Vacuum relinquit, pendebit hoc à Figurâ Particularum, & à Relatione, quam habent inter ſe, quod Mathematicus non negabit: idcirco, ſi hiſce ſervatis, (Figurâ & Relatione), augeantur Particulæ, & in hoc caſu Corpora ſine Vacuo moveri poterunt. 4122.

Videat nunc quis, auctis Particulis minimis, ut magnitudine Pedem cubicum æquent, quæcunque fuerit harum Figura, & cum cæteris Particulis Relatio, quas, in eadem ratione, cum primis auctas ponimus, utrum Corpora magnitudinis cujuſcunque, inter has Particulas poſſint ferri per rectas Lineas, & per Curvas quaſcunque, nunquam ita ſeparatis Particulis, ut Spatiola vacua inter has dentur. 4123.

Particulas ſubtiliſſimas conceptu non aſſequimur, & ideò ſæpè his tribuimus proprietates, quæ ex harum Figurâ non ſequuntur, qui corriguntur errores, ſi Particulas auctas imaginemur.

Etiam *Argumento, ex Reſiſtentiâ deducto, Vacuum dari probamus.* 4124.

Materiam inertem eſſe diximus *; circa vocem quidam contendunt, rem ipſam nemo negat; Ex hac ſequitur, non poſſe per Fluidum Corpus moveri, quin 4125. * 19.

Nnnnnn patia-

* 1885. patiatur Reſiſtentiam *; ideoque Retardationem *.
* 1953. Reſiſtentia ex Materiæ Inertiâ, quam hìc ſolam conſideramus, pendet à Materiæ Quantitate ex loco removendæ, quæ eadem eſt, ſive Partes Fluidi ſint majores, ſive minores, ſi Corporis Celeritas maneat: unde ſequitur, in determinandis, quæ Reſiſtentiam ſpectant, ad ſubtilitatem Fluidi non eſſe attendendum, quamdiu hoc Poros Corporum permeare non poteſt; ſi enim ad illam perveniamus Partium tenuitatem, ut Fluidum pro parte per Corpus penetret, Corpori minori copiâ reſiſtet.

4126. Concipiamus nunc Globum quemcunque, per Medium ejuſdem Denſitatis cum Globo, tranſlatum, & cui per Corporis Poros tranſitus non patet; omnibus momentis retardatur ita, ut ejus Velocitas tandem ad dimidium reducatur; quod fit, antequam Corpus ſe-
* 1974. mel cum ſemiſſe Diametri longitudinem percurrat *.

4127. Ut Propoſitionem hanc ad Motum in Fluido ſubtiliſſimo, per omnium Corporum Poros liberrimè penetranti, & omnia replente, applicare poſſimus, concipiendum eſt Corpus ſphæricum, ſine Poris; quod dari poſſe, intimè jungendo Particulas Materiæ, nemo inficias ibit.

Talis Corporis Reſiſtentia, in Fluido quocunque, à magnitudine Partium Fluidi non pendet, & eadem eſt, ſive Fluidi Partes ſint æquales, ſive utcunque inæqua-
* 4125. les inter ſe *.

Si omnia ſint Materiâ plena, niſi per Fluidum, ejuſdem Denſitatis cum hoc Corpore, poterit hoc moveri; nam incurrit in omnem Materiam, quæ datur in Locis, per quæ tranſit, & in his Materia ſine Interſtitiis,

tiis, ut in Corpore, datur; idcirco amittet dimidium Velocitatis, antequam Seſqui-diametrum percurrat.

Augeatur Corpus, manente Materiæ Quantitate, & ſervato hoc homogeneo; id eſt, dentur Pori in Corpore, per quos Materiæ Partes ſubtiliſſimæ liberrimè tranſeant, & ſint hi Pori æqualiter per totum Corpus diſperſi. Si Corpus ſic mutatum moveatur, non in totam Superficiem incurrit Fluidum ſubtiliſſimum, de quo agimus, ſed tantùm in Partes Superficiei, quæ Poros interjacent; quæ Partes ſimul ſumtæ, quia Corpus homogeneum ponimus, valent Superficiem Corporis in conſtitutione primâ, ſine Poris; aucto enim Corpore, Superficies non fuit mutata, ſed tantùm dilatata, interjectis Poris: Ergo Corpus in utroque caſu eandem patitur Reſiſtentiam, ex Impactu in Superficiem; & Reſiſtentia in Corpore dilatato major eſt ex incurſu Fluidi in Particulas internas Corporis: quare Corpus hoc citiùs dimidium Velocitatis ſuæ in ſecundo, quàm in primo caſu, amittet; id eſt, antequam Seſqui-diametrum primæ Magnitudinis percurrat; & ideo partem Velocitatis adhucdum majorem amittit, dum per Seſqui-diametrum ſecundæ Magnitudinis transfertur. 4128.

Hoc autem Experientiæ contrarium eſt; nam Globus homogeneus, aureus, plumbeus, &c. multò minus in Aquâ & Aere retardatur, unde ſequitur, Hypotheſin, omnia Materia repleri, falſam eſſe. Vacuum ergo datur. 4129.

Vacuum dari etiam *cum Phænomenis circa Gravitatem congruit*, ex quibus ſequitur, hanc Materiæ Quantitati proportionalem eſſe. Si verò omnia materiâ repleantur, 4130.

 tur,

tur, Gravitas omnes partes versùs æqualis datur, & Vires, quæ partes oppoſitas versùs diriguntur, ſeſe mutuò deſtruunt, & nulla ſenſibilis Gravitas obſervari poterit; Conſideratio hæc confirmat Vacuum dari, & aſſertionem illuſtrat; ſed ſola non hanc probat.

Hiſce præmiſſis ad Materiam cœleſtem tranſeundum.

* 4099. A Motu Materiæ cœleſtis, ſi quædam detur, non
4131. pendent Corporum cœleſtium Motus *; quo *corruit illorum Sententia, qui Motu communi cum Materiâ, quæ Syſtema planetarium replet, Corpora cœleſtia tranſlata contendunt.*

4132. Hæc etiam Motu Cometarum evertitur Sententia: ſi Medium in Syſtemate daretur, quod in Motu ſuo Planetas ſecum ferret, & etiam ſecum traheret Cometas, ſaltem ſenſibiliter hos in Motu turbaret, dum ferè directè ad Solem accedunt, aut ab hoc recedunt, aut in antecedentia moventur, id eſt, Motu contrario cum Motu talis Materiæ; qui Motus cùm non turbari, ſed ſequi Viam, quæ à Gravitate pendet, obſerventur, clarum eſt, Materiam cœleſtem, ſi detur & moveatur, ſenſibilem in Corpora Syſtematis planetarii non exſerere Actionem; quod etiam ex parvâ hujus Reſiſtentiâ de-
4133. ducitur, nam, *ex collatis antiquiſſimis cum recentioribus Obſervationibus, ſenſibiliter in Motibus non retardatos Planetas conſtat.* Reſiſtentia tamen in Aëre ſenſibilis eſt, quare Denſitas Medii, in quo Planetæ moventur, in
4134. immenſum minor eſt; idcirco, *niſi* tali *Medio ſubtiliſſimo, non repletur Syſtema planetarium.*

Materiæ verò Quantitatem, quantumvis exiguam, per totum Syſtema poſſe diſpergi, relictis Interſtitiis
* 37. minimis, ex Materiæ diviſibilitate deducitur *.

CA-

CAPUT XIII.

De Motu Telluris.

PRæter in Capite præcedenti diſcuſſam Quæſtionem, 4135.
& alia datur examinanda, antequam ad totius Syſtematis explicationem accedamus.

Ut nullum dubium ſuperſit circa Syſtema, in primo Capite hujus Libri explicatum, probandus nobis hic eſt Telluris Motus, de quo non mirum ſi plures dubitaverint; nullis enim, niſi à Spectatoribus in Tellure inſtitutis, Obſervationibus Motus cœleſtes à nobis determinari queunt, & eadem Phænomena apparent, ſive Corpora ipſa transferantur, ſive Spectator moveatur *; ita ut immediatis Obſervationibus non conſtet, * 3776.
utrùm Motus Telluris ad Corpora cæleſtia non referri debeat.

Tellurem circa Solem circumferri, ex Motuum Ana- 4136.
logiâ deducitur, & ex examine Legum Naturæ plenius demonſtratur:

Quod Motuum Analogiam ſpectat, notandum, circa 4137.
Jovem, & Saturnum, rotari Satellites Corpore centrali minores; circa Tellurem Luna, Tellure minor, revolvitur; Tandem circa Solem girantur Corpora minora Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus: ſi cum his Tellus rotetur, ubique *in Syſtemate noſtro Cor-* 4138.
pora minora circa majora moventur: in hac autem *Regulâ exceptio dabitur reſpectu Solis, ſi* ingens hoc Corpus, *in Motu, minimam Telluris maſſam* * *cingat.* * 3748.

4139. Circa Solem, Jovem, & Saturnum, circa quos ſingulos plurima *Corpora* revolvuntur, *lentiùs moventur, quæ magis a Corpore centrali diſtant*, & quidem juxta hanc Regulam, Quadrata Temporum periodicorum ſequi
* 3747. rationem Cuborum Diſtantiarum *, ex qua ſequitur Planetarum Velocitates eſſe in ratione ſubduplicatâ inversâ Diſtantiarum: *quæ Regula* applicari poteſt Telluri, ſi hæc cum cæteris Planetis circa Solem circumferatur. ut patet, ſi illius Tempus periodicum, (Tempus nempe, in quo Sol integram Revolutionem peragere videtur,) ut & Diſtantia à Sole, cum cæterorum Planetarum Diſtantiis & Temporibus periodicis, conferantur. *Unicam* autem *patitur exceptionem* regula hæc, *ſi, Sole tranſlato, Tellus quieſcat.*

4140. In hoc caſu Mercurius, Venus, Mars, Jupiter, & Saturnus, huic Regulæ in Motibus ſubjiciuntur, ut & quinque Satellites Saturni, & quatuor Joviales Planetæ; Sola Luna cum Sole, circa Tellurem, proportionem omnino diverſam ſervant, & non modò Celeritas Solis major eſt, quàm quæ hac Regulâ requiritur; ſed & Velocitate ad minimum vicies & ſexies Lunam vincit, licet ad Diſtantiam maximam, reſpectu Lunæ Diſtantiæ, à Tellure removeatur: ita ut & hujus reſpectu Motuum cœleſtium Analogia turbetur.

4141. Hiſce Argumentis alia addam, quibus, Motum Telluris ſequelam eſſe neceſſariam Legum Naturæ, ex Phænomenis deductarum, clarè patebit.

* 4047. Omnia Corpora in ſe mutuò gravia ſunt *; ideoque
4142. *Sol* & Tellus; ſed Motus, quo hæc duo Corpora ad ſe mutuò feruntur, ex directis Obſervationibus deducitur. Quodcunque horum Corporum circa aliud moveatur,

veatur, deſcribit Areas, Lineis ad Centrum hujus ductis, Temporibus proportionales, quod ex Obſervationibus Aſtronomicis conſtat; idcirco in Curvâ retinetur Corpus motum, per Vim, quæ ad alius Centrum dirigitur *: Cum autem Actioni ſemper æqualis * 586.
ſit Reactio *, *niſi Naturæ Leges, quæ ubique conſtanter* * 361.365.
locum habent, in totum evertantur, duo hæc Corpora ſeſe mutuò petunt Celeritatibus, quæ ſunt inversè ut horum Maſſæ *. * 4092.

Materiæ Quantitas in Tellure ferè nulla eſt reſpectu Quantitatis Materiæ in Sole, ut in Capite ſequenti videbimus: quare hic *lentiſſimè movetur, dum celerrimè ad hunc accedit Tellus.*

Unde ſequitur Tellurem circa Solem circumferri, 4143.
ne in hunc Motu illo violentiſſimo cadat *. * 561.

Motus hic idem Telluris ex iiſdem principiis & aliâ 4144.
Methodo deducitur.

Duo Corpora, quæ Vi quacunque ad ſe mutuò feruntur, tandem concurrent, aut continuò magis à ſe mutuò recedent, niſi utrumque ita moveatur, ut Vim centrifugam habeat æqualem illi, qua aliud versùs fertur; cùm verò Corpora, quæ in ſe mutuò gravitant, Preſſionibus æqualibus, ſeſe mutuò petant *, *non po-* * 361.
terunt Corpora hæc *in Motu circum ſe mutuò perſeverare*, 4145.
niſi ambo ita moveantur, ut Vires centrifugas æquales habeant; quod, niſi ambo circa commune ſuum Gravitatis Centrum, æqualibus Temporibus, rotentur, non obtinet; id eſt, ſi Propoſitio hæc ad *Solem & Tellurem* applicetur, *niſi circa Punctum, cujus Diſtantia à Centro Solis eſt ad ipſius Diſtantiam à Centro Telluris, ut Quantitas Materiæ in Tellure ad Materiæ Quantitatem*

in

* 611, 613. *in Sole, ambo moveantur* *: quod Punctum ergo parum admodum à Centro Solis diſtat. Cum autem, quodcunque horum Corporum moveatur, in Motu circa aliud perſeveret, ſequitur, ambo Motibus memoratis ſubjici, Solemque exiguo Motu agitari, dum Tellus Orbem maximum deſcribit. Ex quibus ſequitur, Motum Telluris ab illo negari non poſſe, qui ex Legibus Motûs, ex Phænomenis deductis, ratiocinatur.

4146. Probato Motu Telluris annuo, & relatâ Tellure inter Planetas, exigua tantum difficultas ſupereſt reſpectu Motûs circa Axem; nemo enim, qui de illo non
4147. dubitat, hunc negat; multi, conceſſo Motu *circa Axem*, Telluris annuum Motum negant; ſatis ergo erit in tranſitu notare, omnes Planetas, circa quos reſpectu hujus Motus Obſervationes inſtituere licet, circa Axes rotari; & *Motum* ſimilem *Telluri competere, uniformem Motum diurnum Corporum, ad Diſtantias quaſcunque ab hoc remotorum, ſatis indicare.* Quibus addendum, Celeritatem Stellarum fixarum, in minori quàm viginti quatuor horarum Tempore, Revolutionem integram peragentium, vix magis probabilem eſſe, quàm à nobis concipi poteſt.

Etiam cum Naturæ Legibus minimè congruit Motus
4148. hic omnium Corporum cœleſtium; nam, *ſi hæc rotentur*, Circulos, quorum Centrum Tellus occupat, Motu æquabili, ſingulis Diebus, percurrunt; id eſt, deſcribunt Areas, Lineis ad Centrum Telluris ductis, Temporibus proportionales; & in Orbitis retinentur Viri-
* 586. bus, quæ ad Centrum Telluris diriguntur *; & quibus,
* 561. propter omnis Actionis reciprocationem *, Tellus etiam continuò illa *Corpora* versùs trahitur; ita ut *violentiſſimo* *Motu*

Motu neceſſario agitari debeat; unde patet Motum diurnum non ad ipſa Corpora cœleſtia referri debere, ſed ad *Tellurem* circa Axem rotatam.

Objiciunt, qui Tellurem quieſcere contendunt, Cor- 4149.
pora in Telluris Superficie, ex Vi centrifugâ, juxta tangentem ad Circulum, Æquatori parallelum, debere à Tellure recedere *. Reſpondemus, Corpora eodem * 561.
Motu cum Superficie Telluris, in Locis in quibus dantur, transferri; & ideò, reſpectu Punctorum Superficiei quibus reſpondent, conari recedere per Lineas ad Axem perpendiculares *; etiam Corpora Gravitate ad * 579.
Centrum Telluris tendere *; & ideò, Motu ex hiſce * 4082.
ambobus compoſito, Corpus continuò, aut moveri, aut moveri conari *; ſed quia primus Motus reſpectu * 318. 360.
ſecundi eſt admodum exiguus, parum tantùm à Directione Centrum versùs detorquetur Grave, & paululum Gravitas minuitur, eo magis, quo Locus magis à Polo diſtat; quod cum Experientiâ congruit. In ſequentibus etiam videbimus, ubi de Telluris Figurâ agemus, Directionem memoratam Gravium, ubique dirigi perpendiculariter ad Telluris Superficiem, quæ non eſt exactè ſphærica.

Corpus, quod in altum projicitur, non modò Mo- 4150.
tu, quo projicitur, gaudet, ſed etiam fertur Motu impreſſo illi, qui hoc projicit, aut Machinæ, ex qua propellitur, id eſt, Motu communi cum Puncto Superficiei Telluris cui reſpondet fertur; ideoque in eâdem Lineâ, reſpectu Superficiei Telluris tranſlatæ movetur, in qua tranſlatum foret ſi Tellus quieſceret.

CAPUT XIV.

De Denſitate Planetarum.

4151. SUpereſt, antequam ad Syſtematis Explicationem Phyſicam tranſeamus, ut Quantitates Materiæ in quibuſdam Corporibus, & horum Denſitates, determinemus; quibus notis Effectus Legum, quibus hæc Corpora reguntur, facilius patebunt.

4152. Quantitates Materiæ, in diverſis Corporibus, ſunt inter ſe, ut Gravitates ad eandem Diſtantiam ab hiſce
* 4048. Corporibus *; quæ Gravitates ſunt inter ſe inversè, ut Quadrata Temporum periodicorum Corporum revolutorum, circa varia illa Corpora, ad eandem illam
* 616. Diſtantiam *. Multiplicando Quantitates, quæ ſunt in hac ratione, per eandem Quantitatem, Cubum nempe hujus Diſtantiæ, non mutatur ratio harum Quantitatum; quæ ergo ſunt inter ſe, ut Quotientes Diviſionum Cubi memorati, per Quadrata Temporum periodicorum memoratorum: ſed in Syſtemate planetario detegitur Quotiens talis Diviſionis, pro Corpore quocunque, dividendo Cubum alterius Diſtantiæ cujuſcunque, per Quadratum Temporis Periodici Corporis ad hanc Diſtantiam revoluti: Quotientes enim tales ſunt æquales inter ſe, pro omnibus Corporibus, circa idem, ad Diſtantias quaſcunque, motis; ut ſequitur ex æqualitate rationis inter Cubos Diſtantiarum, & Quadrata
* 3747. Temporum periodicorum ad has Diſtantias *. Ex quibus
4153. deducimus, *Quantitates Materiæ in Corporibus quibuscunque,*

cunque, in Syſtemate noſtro, eſſe inter ſe directè, ut Cubos Diſtantiarum ad quas, circa hæc, Corpora alia revolvuntur, & inversè ut Quadrata Temporum periodicorum horum Corporum revolutorum.

Demonſtrantur hæc, ſeponendo Agitationem Corporis centralis, cujus Materiæ Quantitas quæritur. 4154.

Propter Solis magnitudinem, reſpectu Veneris * ex. gr., quem ex Planetis ſolum conſideramus, vix ex hujus Actione agitatur ille *, & Planeta hic poteſt conſiderari quaſi motus circa Corpus quieſcens. * 3748. * 4092.

Satellites Jovis & Saturni, Motu quidem communi cum Primariis feruntur, ſed circa hos, quaſi circa Corpora quieſcentia, propter Primariorum magnitudinem, transferuntur.

Luna autem ſatis ſenſibiliter in Tellurem agit, & hanc agitat; quare antequam, ope Regulæ memoratæ *, cum Motu Lunæ computationem inire poſſimus, de conferendâ Materiæ Quantitate in Tellure, cum Materiæ Quantitatibus in Sole, Jove, & Saturno, determinanda eſt *Diſtantia, ad quam Luna, circa Tellurem* quieſcentem, id eſt, *Actione Lunæ non tranſlatam, revolvi poſſet, in eodem Tempore periodico, in quo Revolutionem ſuam reverâ peragit.* Hic etiam non attendimus ad Motum communem Telluri & Lunæ, quo circa Solem ambo feruntur. 4155. * 4153. 4156.

Luna in Motu ſuo circa Tellurem perſeverat; ideò Tellus & Luna circa commune Gravitatis Centrum rotantur, ut ex demonſtratis circa Tellurem & Solem * ſequitur: Luna ergo, Vi qua Tellurem versùs tendit, revolvitur in Orbitâ, cujus Semi-diameter eſt Diſtantia Lunæ à memorato communi Centro Gravitatis Lu- 4157. * 4145.

 næ

næ & Telluris. Si Tellus quieſceret, & Luna Diſtantiam ſuam ab hac ſervaret, in Orbitâ majori Luna moveretur, & majus foret Tempus periodicum; admotâ verò Lunâ ita, ut hujus Centrum à Centro Telluris detur ad Diſtantiam *ſexaginta Semi-diametrorum*, Tempus periodicum idem eſſet cum Tempore Revolutionis circa memoratum commune Gravitatis Centrum, ut in Scholio ſequenti demonſtramus.

Hiſce præmiſſis ipſam aggredimur computationem.

4158. Diſtantia Veneris à Centro Solis eſt 723. & Tempus
* 3718. periodicum 19414160″. *

4159. Quartus Satelles Jovis diſtat à Centro Jovis partibus
12, 4775, quarum Venus à Sole diſtat 723.: hujus Satel-
* 3744. litis Tempus periodicum eſt 1441929″. *

4160. Quartus Satelles Saturni diſtat à Centro Saturni,
partibus iiſdem 8, 5107.; & Tempus periodicum eſt
* 3745. 1377674″. *

4161. Tandem Diſtantia Lunæ 60. Semi-diam. Telluris à
Centro hujus, eſt partium memoratarum 3, 054.; Tem-
* 3743. pus periodicum medium 2360580″. *

4162. Diviſis ſingulis Cubis harum Diſtantiarum, reſpe-
ctivè per ſuorum Temporum periodicorum Quadrata,
dantur in Quotientibus Numeri, qui ſunt inter ſe, ut
* 4153. Materiæ Quantitates in dictis Corporibus centralibus *:
qui Quotientes ſunt inter ſe ut Numeri ſequentes, ſi
Tellurem excipiamus, circa quam correctio adhibenda
* 4077. fuit; quia, ut jam monuimus *, Solis Actione Gravi-
tas Lunæ in Tellurem parte $\frac{1}{180,66}$ minuitur; quare Quan-
titas Materiæ detecta augenda fuit, juxta rationem
17966 ad 18066., quod fecimus.

Quan-

Quantitates Materiæ 4163.

in Sole;	*Jove,*	*Saturno,*	*Tellure;*	*Lunâ.*
10000.	9,305.	3,250.	0,0512.	0,0013.

Ex Obſervationibus Aſtronomicis nota etiam eſt ratio, quæ datur inter Diametros horum Corporum; & quarum partium Solis Diameter continet 10000. Diameter Jovis continet 997. Saturni 791. & Telluris 109. 4164.

Si Quintitates Materiæ memoratæ per Diametrorum Quadrata dividantur, Quotientes erunt inter ſe, ut Pondera in Superficiebus dictorum Corporum *; ſunt autem Quotientes hi ut Numeri ſequentes. 4165.

* 4083.

Gravitates in Superficiebus 4166.

Solis;	*Jovis;*	*Saturni;*	*Telluris;*	*Lunæ.*
10000.	936.	519.	431.	146.

Dividendo hos Numeros per Diametros, habemus proportionem Denſitatum eorundem horum Corporum *. 4167.

* 4087.

Quotientes, hiſce Diviſionibus detecti, ſequentium Numerorum rationem habent.

Denſitates 4168.

Solis;	*Jovis;*	*Saturni;*	*Telluris;*	*Lunæ.*
10000.	9385.	6567.	39539.	48911.

Quæ Lunam ſpectant, in Capite ultimo determinamus; ſed illa hìc adjecimus, ut facilius cum reliquis conferri poſſint. 4169.

Minimè probabile eſt, Corpora memorata quatuor homogenea eſſe; unde ſequitur Denſitates non exactè determinari poſſe, quare tantùm *determinantur Denſitates mediæ*, id eſt, *quas Corpora haberent, ſi, ſervatâ Materiæ Quantitate & Magnitudine, Corpora forent homogenea.* 4170. 4171.

4172. *Proportio memorata *, inter Denſitates reſpectu omnium*
* 4168. *Corporum, & computationes reliqua reſpectu Solis, Jovis, & Saturni, ſenſibili errore expertes ſunt; quantum ad Tellurem, in his error fortè datur*, corrigendus ex Obſervationibus, quibus Diſtantia Telluris à Sole magis accuratè determinabitur.

4173. Ponimus enim Diſtantiam Lunæ, 60. Semi-diam.,
* 4161. eſſe partium 3,054. quarum Venus à Sole diſtat 723 *,
* 3728 3729. id eſt, quarum Tellus à Sole diſtat 1000. *; quæ Lunæ Diſtantia detegitur, ponendo Solis Parallaxin horizontalem 10″, 30‴, quæ tamen pro verâ abſolutè haberi non poteſt, licet ex Obſervationibus exactiſſimis, de Martis, Telluri maximè vicini, Parallaxi huc uſque inſtitutis, deducatur, ſed quæ nimium eſt exigua, ut circa Obſervationes nulla erroris ſuſpicio ſu-
* 3925. perſit *.

4174. Errorem tamen ex malè determinatâ ratione, inter Semi-diametrum Telluris & hujus à Sole Diſtantiam, non mutare determinatam Telluris Denſitatem, ex
* 4162. 4165. 4167. ipſis computationibus circa hanc inſtitutis *, deducitur.

4175. Ex hiſce enim ſequitur, Denſitates Corporum eſſe inter ſe, in ratione compoſitâ ex directâ Cuborum Diſtantiarum Corporum quæ circumferuntur, & inversâ Quadratorum Temporum periodicorum horum ipſo-
* 4162. rum Corporum revolutorum *, ut & inversâ Cuborum Diametrorum Corporum centralium, quorum Denſi-
* 4165. 4167. tates quæruntur *: ratio ex his compoſita, eſt compoſita ex ratione inversâ Quadrati Temporis Corporis circumacti, & ratione directâ Fractionis, cujus numerator eſt Cubus Diſtantiæ Corporis revoluti, & deno-

denominator Cubus Diametri Corporis centralis.

Fractio autem talis datur, ſi nota ſit ratio inter Diametrum Corporis centralis & Diſtantiam Corporis revoluti ab hoc Centro, licet hæ Diſtantiæ cum aliis non poſſint conferri; ratio autem hæc reſpectu Telluris & Lunæ, æquè ac reſpectu cæterorum Corporum datur; quare & Telluris Denſitatis ratio ad reliquorum Corporum Denſitates exactè detegitur. 4176.

SCHOLIUM.

De Diſtantiâ Lunæ, poſitâ Tellure immobili.

Ponimus illa, quæ in N° 4157. ſunt explicata, Sit l Diſtantia Lunæ à communi Gravitatis Centro, Lunæ & Telluris, t Diſtantia Telluris ab eodem Centro. Ergo $l+t$ eſt Diſtantia Lunæ à Tellure, & valet 60. 5. Semi-diametros Telluris, Mediam enim Diſtantiam conſideramus. 4177.

Determinandum, ſi Tellus quieſceret, id eſt, in loco retineretur, ad quam Diſtantiam Luna removenda foret, ut circa Tellurem, ita quieſcentem, Revolutionem perageret, Tempore æquali illi, quo nunc cum Tellure, circa commune Gravitatis Centrum Revolutionem peragit *. * 4176.

Sit Diſtantia quæſita x; & habemus hanc proportionem, 4178.

$$l,\ x :: x^2,\ \overline{l+t}^2.$$

Nam Vires, quibus Luna trahitur, quando Diſtantiæ à Tellure ſunt $l+t$ & x, ſunt inter ſe ut x^2 ad $\overline{l+t}^2$ *, & Vires hæ ſunt ut Diſtantiæ, ad quas Corpora, quæ hiſce Viribus retinentur, æqualibus Temporibus Revolutiones peragerent *. Diſtantiæ autem hæ ſunt l & x. * 4040. * 667.

Ergo $x^3 = \overline{l+t}^2 \times l$, & $x^3 \times \overline{l+t} = \overline{l+t}^3 \times l$;

Unde deducimus $l+t,\ l :: \overline{l+t}^3,\ x^3$;

Et $\sqrt[3]{\overline{l+t}},\ \sqrt[3]{l} :: l+t,\ x$.

Sed $l+t$ ad l, ut Quantitas Materiæ in Lunâ & Tellure ſimul ad Quantitatem Materiæ in Tellure ſolâ, quæ Quantitates, ut in ſequentibus videbimus, ſunt inter ſe ut 40. [illegible] & 39, [illegible], quorum numerorum Radices cubicæ ſunt, ut 60, 5 [illegible] $l+t$ ad 60, cui ergo æqualis eſt x, ut in N°. 4157. diximus.

CA-

CAPUT XV.

Totius Syſtematis planetarii Explicatio Phyſica.

4179. IN Parte primâ hujus Libri, Motus Corporum in Syſtemate planetario expoſuimus, quomodo hi ex Legibus Naturæ * ſequantur, explicandum eſt, id eſt, quomodo, Corporibus his ſemel motis, in Motibus quos obſervamus perſeverent.

* 355. 357. 361. 4047. 4048. 4049.

4180. Concipiamus Solem & Mercurium: Si ſibi permittantur, ad ſe mutuò accedent *: Si autem projiciantur, poterunt circa commune Gravitatis Centrum, æqualibus Temporibus, revolvi, & Ellipticas Lineas immobiles deſcribere, & in illo Motu perſeverare *; conſtat enim mathematicâ Demonſtratione, quam in Scholio ſequenti damus, in hoc caſu, Corpora circa commune Centrum Gravitatis deſcribere Ellipſes ſimiles illi, quam unum circa alterum quieſcens, iiſdem Viribus, poſſet deſcribere, & Motus hoſce æqualibus Temporibus abſolvi: Centrum hoc Gravitatis propter magnitudinem Solis *, vix ab ipſo Solis Centro diſtat.

* 4047.

* 4145. 636. 4049.

* 3748.

4181. Concipiamus ulterius, ad majorem à Sole Diſtantiam, Venerem projici, turbabit hic paululum Mercurii Motum, qui etiam, Actione ſuâ in Venerem, hunc paululum à viâ deflectet, & ambo Solem, nunc eandem partem versùs, nunc ad partes diverſas, trahent; ſed nunquam ita ad ſe invicem accedunt *, ut mutua Actio ſenſibilis ſit, reſpectu Actionis qua Sol hæc Corpora ad ſe trahit; quare omnes hæ irregularitates inſenſi-

* 3727. 3728.

ſenſibiles ſunt, ut poſtea diſtinctius videbimus. Unde concludimus hæc tria Corpora tendere ad Punctum in viciniâ Solis inter hæc Corpora; quod ergo parum admodum diſtat à communi Centro Gravitatis omnium.

Si ſucceſſivè Tellus, Mars, & reliqui Planetæ, ad Diſtantias diverſas à Sole, projiciantur, idem ratiocinium locum habebit. Unde ſequitur, *omnes Planetas revolvi circa omnium Corporum, Syſtema componentium, commune Centrum Gravitatis*, quod parum a Sole diſtat: & Planetas ſeſe mutuò ſenſibiliter in Motibus non turbare: *ſingulosque Lineas deſcribere, quas circa Solem deſcriberent ſi quisque ſolus cum Sole in Syſtemate planetario exiſteret*, id eſt, Ellipſes immobiles: nam has ex Vi Gravitatis deſcribi conſtat *, nullaſque alias Lineas excentricas immobiles, à Circulo parum differentes, ex Vi centrali ad Diſtantias æquales æqualiter agenti, deſcribi poſſe vidimus *. 4182. 4183. 4184. * 1249. 616. * 637.

Clarius etiam patebit, omnes Planetas ad Punctum in viciniâ Solis tendere, ſi conſideremus Quantitatem Materiæ in Sole millies, & magis, Materiæ Quantitatem in Jove, Planetarum longè maximo, ſuperare *. 4185. * 4163.

Dum *Planetæ* omnes revolvuntur, licet parum tantùm agitent *Solem*, hunc tamen *agitant*, & diversè trahunt, pro vario illorum Situ inter ſe, unde Motus exiguus in Sole oritur, qui ſemper pendet à Motu jam acquiſito, & mutatione in hoc ex Actione memoratâ, quæ omnibus momentis mutatur. 4186.

Hujus verò *Solis Agitationis Effectus eſt, Planetas ſeſe mutuò minus in Motibus Ellipticis circa Solem turbare, quàm ſi Sol in medio Syſtematis quieſceret* Jupiter, ex. gr., ſi æqualiter à Mercurio & Sole diſtet, æquali Celeritate 4187.

* 4092. ad ſe trahet hæc duo Corpora *; unde Situs reſpectu Solis minus turbatur, quàm ſi Sol hoc Motu non agitaretur, & Mercurius ſolus ad Jovem tenderet: pro variis Mercurii & Solis à Jove Diſtantiis, unus aut alter magis attrahitur, & ſemper in Situ reſpectivo minor Mutatio datur, dum ambo eandem partem versùs feruntur, quàm ſi, Sole quieſcente, Mercurius ſolus Jovem versùs moveretur.

4188. Ratiocinium hoc ad omnes Planetarum magis à Sole diſtantium Actiones, in minus diſtantes, applicari poteſt. Quod attinet horum Actionem in illos, pro vario Situ ad Solem trahunt Planetam, aut hunc à Sole ſeparant, & integram conſiderando Revolutionem reſpectivam, id eſt, Motum à Conjunctione ad Conjunctionem ſequentem, Turbatio minor eſt, quàm ſi Sol immobilis ſtaret.

4189. *Magnitudo Solis, cum cæteris Corporibus Syſtematis noſtri collati, in cauſâ eſt*, ut ex ante demonſtratis patet, *parum Planetas ſeſe mutuò turbare*, cùm tamen non infinita ſit hæc Magnitudo, non ſemper Actiones mutuæ omninò contemnendæ ſunt; ideo non inutile erit quaſdam de his computationes inire.

Diximus, Obſervationibus Aſtronomicis conſtare,
* 4062. Jovem Viam Saturni mutare, ubi huic eſt proximus *; quare hæc Turbatio præ cæteris ſenſibilis ſit, ex Lege Gravitatis deducitur.

4190. Actiones Jovis in Saturnum, quando huic eſt proximus, & Solis in eundem Planetam, qua hic in Orbitâ retinetur, ſunt inter ſe directè ut Quantitates Materiæ
* 4048. in Jove & Sole *, nempe ut 9,305. ad 10000. *, &
* 4163. inverſè ut Quadrata Diſtantiarum Jovis & Solis à Saturno

turno *, id eſt, directè ut Quadrata Numerorum 954. * 4049.
434.; nam Diſtantiæ, Saturni & Jovis à Sole, ſunt ut * 3731. 3732.
954. ad 520. *; quare, *ubi Jupiter Saturno eſt proximus,* 4191.
Diſtantiæ hujus à Jove & Sole ſunt in dictâ ratione.
Ratio compoſita ex memoratis duabus eſt 45. ad 10000,
aut 1. ad 222.; hæc *Jovis Actio cum Saturni Gravitate in*
Solem conſpirat, & ideo hanc parte $\frac{1}{222}$ *auget:* unde non
mirum, Turbationem ſenſibilem eſſe.

Non conſideramus hìc Vim, qua Jupiter Solem tra- 4192.
hit, nam hac Orbita Saturni non mutatur, & expli-
candum erat quare Saturni Motum mutatum obſervent
Aſtronomi; Actione tamen Jovis in Solem, magis ad
Saturnum trahitur Sol, & Situs reſpectivus horum
Corporum magis turbatur, quàm Obſervationibus
Aſtronomicis detegitur. Vis qua Jupiter, in Situ me-
morato, trahit Solem, & qua ideò hic Saturnum ver-
sùs trahitur, eſt ad Vim qua Jupiter Saturnum trahit,
ut Quadratum Numeri 434. ad 520. quadr. *, id eſt, * 4049.
ut 31. ad 45., qui ultimus Numerus exprimit Vim,
qua Saturnus ad Jovem tendit, quando Gravitas Satur-
ni in Solem exprimitur per 10000 *. Si colligamus in * 4191.
unam ſummam Vires Jovis, quibus Saturnum & So-
lem trahit; erit Vis, qua, ex interpoſito Jove, hæc
Corpora ad ſe mutuò tendunt, ad Gravitatem Saturni
in Solem, ut 76. ad 10000.; ſed Gravitas hæc eſt ad
Gravitatem Solis in Saturnum, ut 10000. ad 3,15. *; * 4048. 4163.
quare *Acceſſus mutuus Solis & Saturni, eſt ad Augmentum* 4193.
hujus Acceſſûs ex Actione Jovis interpoſiti, ut 10003. ad
76. aut, *ut* 131. *ad* 1. Hæc notabilis eſt, & omnium
longè maxima, Turbatio in Motu Planetæ primarii
cujuſcunque, hæc etiam in unico tantùm caſu locum

 habet;

habet; nam, recedente Jove à Saturno, brevi inſenſibilis eſt Turbatio Motus Saturni.

4194. In eodem Situ Jovis, Saturno proximi, hujus Vis, licet in hoc caſu ſit omnium maxima, non æque ſenſibilis eſt, ad Viam Jovis circa Solem mutandam. Actio Saturni ad Jovem trahendum, eſt ad illius Actionem,
* 4049. qua Solem trahit, ut 954. quadr. ad 434. quadr. *; celerius ergo Jovem trahit, & cùm eandem partem versùs trahantur, differentia harum Virium eſt Vis, cum qua ex Saturni Actione, Jupiter & Sol à ſe mu-
* 918. tuò ſeparantur *; quæ ideo eſt ad Gravitatem Solis in Saturnum, ut differentia horum Quadratorum ad ultimum, id eſt, proximè ut 72. ad 19. Hæc autem Solis Gravitas in Saturnum eſt ad Gravitatem Jovis in
* 4048. 4163. Solem, ut 3.25. ad 10000.*, & ut 520. quadr. ad 954.
* 4049. quadr. *, id eſt, ut 19. ad 19509.; eſt idcirco Vis turbans Saturni ad Jovis Gravitatem in Solem, ut 72.
4195. ad 19509. aut ut 1. ad 2703.; ita *ex Actione maximâ Saturni, parte tantùm* $\frac{1}{2703}$ *minuitur Gravitas Jovis in Solem*, quæ Turbatio inſenſibilis eſt.

4196. Reliquæ Planetarum mutuæ Perturbationes ſunt multò minores; ut patebit determinando illam, quæ omnium harum reliquarum maxima eſt, Jovis in Martem, quæ computatione ſimili præcedenti detegitur.

4197. Diſtantiæ Jovis à Marte & Sole, quando Mars inter hunc & Jovem in eâdem lineâ datur, ſunt ut 3677. ad
* 3730. 3731. 5201. *; quare Vires, cum quibus Jupiter hæc Corpora trahit, ſunt inversè ut horum Numerorum Quadra-
* 4049. ta *, id eſt, proximè ut 2. ad 1., quarum Virium differentia æqualis eſt ultimæ, id eſt, Gravitati Solis in Jovem. Gravitas hæc Solis in Jovem, eſt ad Gravitatem

tatem Martis in Solem, ut 9, 305. ad 10000. *, & inverſè ut Quadrata Diſtantiarum horum Planetarum à Sole *, & eſt hæc ratio compoſita 1. ad 12512.; in qua ergo ratione eſt Vis perturbans Jovis ad Gravitatem Martis in Solem. Quare *Martis Gravitas in Solem, parte tantùm* $\frac{1}{12512}$. *Actione Jovis illi proximi minuitur.* * 4048. 4161. * 4049.

4198.

4199. Quantumvis Perturbationes hæ, *ex Actione Planetarum in ſe mutuò*, ſint exiguæ, & licèt, quæ in Situ Planetarum diverſo locum habent, quodammodo ſeſe mutuò compenſent, hiſce tamen paululum mutatur ratio, juxta quam decreſcit Vis, quæ Planetas in Orbitis retinet, ita ut non exactè minuatur in ratione inverſâ Quadrati Diſtantiæ; idcirco, licèt ſenſibiliter quieſcant Orbitæ, *poſt multas Revolutiones Situs harum Orbitarum paululò mutatus obſervatur* *. * 650. 3096.

4200. Ex hiſce omnibus ſequitur, Planetas in principio, ad Diſtantias ad quas à Sole moventur, ſemel projectos, in Motibus, Legibus ante expoſitis, perſeverare; Excentricitatemque Orbitarum pendere à Celeritate, & Directione primæ Projectionis. Motus autem hi diutiſſimè conſervari poſſunt, propter Materiæ cœleſtis exiguam Reſiſtentiam *. * 4134.

4201. Patet etiam, quare Lineis ad Centrum Solis ductis deſcribant Areas Temporibus proportionales; quia nempe cæteræ Gravitates in Syſtemate exiguæ ſunt, reſpectu Gravitatis Solem verſus *; ideòque hac ſolâ in Orbitis retinentur Planetæ, unde hæc Arearum proportio ſequitur *. * 4184. * 585.

4202. Motus etiam in Lineis Ellipticis, lentiſſimè tranſlatis, ex Lege Gravitatis ſequitur; hæ enim immobiles eſſent, ſi in Solem tantùm graves eſſent Planetæ * & ex * 616. 4059.

Actione mutuâ Planetarum lenta Orbium Agitatio de-
* 4199. ducitur *.

4203. Quod autem ſpectat proportionem, quæ inter Cubos Diſtantiarum & Temporum periodicorum Quadrata obſervatur, ſequitur hæc quoque ex Gravitatis Lege *; ita ut ſi hiſce addamus, quæ de Deflexione Saturni diximus *, nihil explicandum ſuperſit, circa Motum Planetarum primariorum.

* 615. 4049. * 4062. 4191.

4204. *Cometarum Motus à Lege Gravitatis pendere*, etiam ex Obſervationibus deducitur; & horum reſpectu, ut circa Planetas dictum, Solis Gravitas prævalet, & hac Gravitate à Viâ rectâ deflectuntur *; Viæ autem Curvaturam ab hac eâdem Gravitate etiam pendere ex eo ſequitur, quod Corpus ex hac Gravitate deſcribat aut Ellipſin, aut Parabolam aut Hyperbolam *; quales Lineas deſcripſiſſe hos Cometas conſtat, quorum Trajectoriæ fuere determinatæ.

* 3754. 586. * 616. 628.

4205. *Satellites Jovis & Saturni circa Primarios iiſdem Legibus moventur, quibus Primarii circa Solem rotantur* *; quare Motuum horum Explicatio * ad illos etiam referri poteſt, nam in tribus hiſce caſibus, circa Solem, Jovem & Saturnum, dantur Corpora minora, ad varias Diſtantias, circa Corpus multò majus revoluta.

* 3712. 3739. 3747. * 4200.

4206. *Dum Secundarii circa Primarium rotantur, omnes Motu communi moveri poſſe*, clarum eſt; quo non turbantur Motus reſpectivi, quibus inter ſe agitantur, quia diverſis Impreſſionibus Corpus eodem Tempore ferri poteſt *; Motus Primario cum Satellitibus ſuis communis, eſt Motus Primarii circa Solem.

* 359.

4207. *Turbantur* tamen *Secundariorum Motus ex Solis Actione*, quem versùs pro vario Situ nunc Primario celerius,

nunc

nunc tardius, feruntur; plerumque etiam per Directiones diverſas in Centro Solis concurrentes, hæ Irregularitates, quæ exiguæ ſunt, in Satellitibus Saturni & Jovis obſervari non poſſunt, licèt revera ſimiles ſint illis, quæ in Motu Lunæ obſervantur; minima hujus Deviatio nobis admodum eſt ſenſibilis; exactiſſimè autem Lunæ Irregularitates ex Theoriâ Gravitatis ſequi, in Capite ſequenti patebit.

SCHOLIUM.

De Corporibus circa commune Gravitatis Centrum revolutis.

SInt Corpora duo magnitudinis cujuſcumque ſeſe mutuò attrahentia pro ratione Quantitatis Materiæ in his *, ſint hæc collocata in *a* & *b*, retineatur *b*, & ſit *a* projectum per *a d*, quod dum a *b* retrahitur Curvam deſcribit, cujus portionem infinitè exiguam habemus in *a e*: Dum Corpus Motu projectitio percurrit *a d*, Motu ex Gravitate percurrit *d e*, parallelam ad *a b*. 4108. TAB. CXXVI. Fig. 5. * 4048.

Ponamus hæc eadem Corpora removeri ad eandem Diſtantiam, quàm in caſu præcedenti, & poſita eſſe in A & B; ideoque *ab* & AB eſſe æquales.

Sit Corporum commune Gravitatis Centrum C; & ſint ambo projecta per Lineas parallelas AD, BF, Velocitatibus quæ ſint inter ſe ut Diſtantiæ à Centro Gravitatis AC, BC, ita ut Corpora circa idem Centrum rotentur.

Ponamus ulterius Angulos DAC, CBF æquales eſſe Angulo *d a b*; & Velocitatem per *a d* ſe habere ad Velocitates per AD & BF, ut *a b* ſe habet ad AC & BC, ita ut æqualibus Temporibus percurrantur *a d*, AD, BF, poſitis his inter ſe ut *a b*, AC, CB. Ex Gravitate ad ſe mutuò accedunt eodem illo Tempore per Spatiolum *d e*, quod à ſolo Corpore *a* percurritur quando *b* retinetur, ſed ubi ambo ſibi relicta ſunt, Spatiolum hoc idem ab ambobus deſcribitur ita, ut DE + GF = *d e*, eodem modo ut AC + CB = *a b*. Præterea DE ad FG, ut AC ad CB*; * 4078.
ergo *d e*, DE, FG, ſunt inter ſe, ut *a b*, AC, CB, cùm autem *d e* parallela ſit ad *a b*, & DE, ut & GF, parallelæ ad AB, Triangula *a d e*, ADE, BFG, ſunt ſimilia, ut & *a e b*, AEC, BGC, & Velocitatum Mutationes etiam ſimiles.

Hæc in primo Momento horum Motuum contingunt; ſimilia locum habent 4109.

bent in Momentis ſequentibus, & Triangula, quorum Baſes Temporibus reſpondentibus percurruntur, in tribus Figuris ſemper ſunt ſimilia, & hæ ipſæ integræ, cùm ex Triangulis hiſce, reſpectivè ſimilibus, conſlentur, quoque ſimiles ſunt, & æqualibus Temporibus percurruntur, ut in N°. 4180. diximus.

CAPUT XVI.

Motus Lunæ Explicatio Phyſica.

4210. LUnam & Tellurem ſemel projectas, circa commune Gravitatis Centrum in Motu perſeverare poſſe conſtat *, ſi Impreſſione communi quacunque ferantur, per Lineas rectas parallelas inter ſe, ut de Satellitibus Jovis & Saturni dictum *; Motus hic non turbabit Motum circa Centrum commune Gravitatis, quod ſolum Directionem hanc ſequetur; quia reſpectu amborum Corporum quieſcit. Corpora verò Motu compoſito, ex hac Impreſſione, & Motu circa commune Gravitatis Centrum, feruntur *; id eſt, circa hoc tranſlatum gyrantur, ut circa idem quieſcens ante hujus Motum. Si omnibus momentis novæ Impreſſiones, communes ambobus Corporibus, in hæc agant, poterit omnibus momentis mutari Via Centri Gravitatis, quæ Mutatio ſimilis erit illi, quam ſubirent Corpora ipſa, ſi Motu reſpectivo carerent.

* 4180. * 4206. * 360.

4211. Ex hiſce deducimus, ſi, dum Luna & Tellus circa commune Centrum Gravitatis in Gyrum moventur, ambæ projiciantur, Viam Centri Gravitatis ex Actione Solis, in utrumque Corpus agenti, illam eſſe, quam Corpus, eodem modo projectum, circa Solem deſcribere poſſet.

Undo

Unde ſequitur *Lunam Motum Telluris turbare, & Centrum commune Gravitatis horum Corporum deſcribere Orbitam, circa Solem quam huc uſque à Tellure ipſâ deſcriptam diximus*; quia ad Actionem Lunæ huc uſque non attendimus; *Tellus* autem *deſcribit Curvam irregularem*. 4212. 4213.

Poſito Sole in S; ſit in F Centrum commune Gravitatis Lunæ Q, & Telluris M, in Plenilunio: poſt integram Lunationem, id eſt, iterum in Plenilunio, ſit hocce Centrum in A; & ſit FDA Orbita, quam Telluris vocamus, & in qua memoratum Centrum Gravitatis reverâ movetur. 4214. TAB. CXXVI. Fig. 6.

Sit Lunatio hæc diviſa in quatuor partes æquales; poſt primam Centrum Gravitatis erit in E, Luna in P, Tellus in L; poſt præterlapſam ſecundam Temporis partem, in Novilunio Centrum Gravitatis erit in D, Luna in R, Tellus in I; in Quadraturâ ſequenti Centrum Gravitatis erit in B, Luna in O, Tellus in H; tandem in Plenilunio, poſito Centro Gravitatis in A, Luna erit in N, Tellus in G: quæ omnia ſequuntur ex Revolutione Telluris & Lunæ circa commune Centrum Gravitatis, dum hoc in Orbitâ circa Solem movetur.

Videmus ergo Tellurem moveri in Curvâ MLIHG, quæ in ſingulis Lunationibus bis inflectitur; quæ Curva etiam in ſe non redit; quia inflexiones, in variis Revolutionibus circa Solem, non coincidunt: quia duodecim Lunationes cum tertiâ parte circiter ſingulis Annis abſolvuntur. 4215.

Irregularitas hæc *Motûs Telluris*, quæ ex Legibus Naturæ deducitur, *nimium eſt exigua, ut in Obſervationibus Aſtronomicis ſenſibilis ſit*, aut ullo modo percipiatur; 4216.

Qqqqqq quare

quare ſine errore ponimus, Centrum ipſum Telluris Orbitam FDA percurrere; nam MF, aut DI, Diſtantia maxima Telluris ab hac Orbitâ, eſt circiter pars quadrageſima Diſtantiæ MQ, quæ ipſa non eſt trecenteſima pars Diſtantiæ FS.

4217. Etiam, *in explicandis quæ Lunam ſpectant, negligimus conſiderationem Motûs Telluris circa* ſæpius *memoratum Centrum Gravitatis; ſed ponimus illam revolvi ad Diſtantiam à Centro Telluris 60. Semid.*; quia, ut antea vidi-
* 4157 mus *, ad hanc Diſtantiam, in ſuo Tempore periodico, revolvi poſſet circa Tellurem quieſcentem, aut tranſlatam in Orbitâ, in qua ex Lunæ Actione non turbaretur. Multò facilius, hac methodo, Lunæ Irregularitates deteguntur, quæ eædem ſunt, ut facilè patet, ſive Luna circa commune Centrum Gravitatis Lunæ & Telluris, ſive circa ipſum Telluris Centrum, rotetur.

4218. Sit Sol S, Tellus in T; Lunæ Orbita ALBl; tan-
TAB. CXXVII. Fig. 1. dem detur Luna in A in Quadraturâ; per AS Solem versùs tendit, eodem modo, & eâdem Celeritate, qua Tellus, S versùs per TS fertur; quia Diſtantiæ AS & TS ſunt æquales: repræſentetur Celeritas hæc per TS aut AS, poterit Actio, qua Luna conatur deſcendere per AS, reſolvi in duas, formato Parallelogrammo ADST; ita, ut Luna conetur moveri per AD & AT, Celeritatibus, quæ hiſce Lineis
* 360. repræſentantur *.

Preſſione per AD agenti, Luna eâdem Celeritate, & eandem partem versùs cum Tellure fertur; propter Lineas parallelas & æquales TS & AD; quare ex hoc Motu Relatio inter Lunam & Tellurem non mu-
4219. tatur; Preſſio autem per AT cum Gravitate *Lunæ in Tellu-*

Tellurem conſpirat, & *augetur Gravitas* hæc *ex Actione Solis, quando Luna in Quadraturis verſatur: eſtque Augmentum ad Telluris Gravitatem in Solem, ut* AT, *Lunæ Diſtantia à Tellure, ad* TS, *Telluris Diſtantiam à Sole*; Preſſiones autem per AT & TS hiſce ipſis Lineis repræſentari,. ex eo facilè liquet, quod Gravitates ſint Preſſiones, quæ in Corpora mota ut in quieſcentia agunt *; quæque ideò ſingulis momentis generant Augmenta Velocitatum in ratione ipſarum Gravitatum *; in qua eadem ratione ſunt ergo Velocitates eodem Tempore genitæ. * 371. * 4018. 133.

Manente TS, *Telluris Diſtantiâ à Sole, creſcit & minuitur Augmentum* memoratum Gravitatis *in ratione* Lineæ AT, id eſt, *Diſtantia Lunæ à Tellure.* 4220.

Manente autem hac Lunæ Diſtantiâ à Tellure AT, ſi augeatur TS, minor erit AT reſpectu TS; ideò, licèt non mutaretur Vis, qua Tellus & Luna Solem versùs cadunt, Augmentum, de quo agimus, minus eſſet, & eo minus, quo major eſt TS, quia hæc, licet aucta, eandem tamen Quantitatem repræſentaret; ideò Augmentum erit inversè ut TS; Vis autem Gravitatis non manet, quando TS augetur, ſed minuitur; quare & hac de causâ minuitur Augmentum memoratum, & quidem in eâdem ratione cum hac Vi Gravitatis; ideòque in ratione inversâ Quadrati Diſtantiæ TS *; ſi hæc Diminutio cum aliâ memoratâ conjungatur, videmus *Augmentum*, de quo agimus, *ſequi rationem inverſam Cubi Diſtantia Telluris à Sole.* 4221. * 4049. 4222.

Manente Telluris à Sole Diſtantiâ, Lunæ Gravitas in Tellurem lentius in Quadraturis decreſcit, quàm pro ratione inverſâ Quadrati Diſtantiæ à Telluris Centro; nam, ſi Augmentum, 4223.

tum, in hoc caſu, ſequeretur inverſam hanc rationem Quadrati Diſtantiæ, quam ſequitur Gravitas ex Telluris Actione *, non turbaretur hæc ratio: Augmentum verò creſcit, dum Gravitas ipſa minuitur; quare Augmentum, quando Diſtantia augetur, ſemper majus eſt, quàm requiritur, ideòque Diminutio Gravitatis minor.

* 4049.

4224. Augmentum hoc Computatione determinatur *in mediis Lunæ à Tellure & hujus à Sole Diſtantiis*: ſint AT & TS hæ Diſtantiæ mediæ; eſt *Augmentum* quæſitum ad Gravitatem Telluris in Solem ut AT ad TS *; *eſt* etiam hæc Gravitas Telluris in Solem *ad Gravitatem Lunæ in Tellurem*, (quia Corpora hæc hiſce Gravitatibus in Orbitis retinentur) directè ut TS ad TA, & *inversè ut Quadratum Temporis periodici Telluris circa Solem ad Tempus Lunæ circa Tellurem* *: eſt idcirco Augmentum quæſitum ad Gravitatem Lunæ in Tellurem, in ratione compoſitâ, ex hiſce rationibus: *id eſt*, in ratione memoratâ inversâ Quadratorum Temporum periodicorum Telluris & Lunæ, cæteris rationibus ſeſe mutuò deſtruentibus. Tempora hæc dantur, & ſunt inversè horum Quadrata *ut* 1. *ad* 178,73.

* 4219. * 418. 4093.

4225. Sit nunc Luna in L, in quo Situ Sol Lunam & Tellurem, per eandem Lineam, ad ſe trahit, ſed non æqualiter; Lunam majori cum Vi, quia minus ab illo diſtat: differentia harum Virium eſt Vis, qua Luna à Tellure retrahitur, & qua Gravitas Lunæ in Tellurem minuitur.

Vires, quibus Luna in L, & Tellus in T, Solem versùs tendunt, ſunt inter ſe ut Quadrata Linearum ST & SL *, & differentia Virium, id eſt Vis turbans, eſt ad Vim, qua Tellus Solem versùs deſcendit, ut

* 4049.

ut differentia horum Quadratorum ad Quadratum Li-
neæ LS, id eſt, quàm proximè, ut dupla LT ad
LS aut TS; nam hæ Lineæ parum admodum inter ſe
differunt; & *differentia Quadratorum, quorum Radices* 4226.
parum inter ſe differunt, eſt, ſervatâ proportione, dupla
illius, quæ inter Radices datur.

Si ergo TS, ut antea, repræſentet Vim, qua Tel- 4227.
lus Solem verſùs deſcendit, L *l* repræſentabit Vim tur-
bantem & Gravitatem minuentem, dum in Quadratu-
ris Vis turbans per AT repræſentatur *. * 4219.

Detur Luna in *l*; iterum cum Tellure, per eandem 4228.
Lineam, à Sole attrahitur; ſed, quia Tellus minus di-
ſtat, celerius hæc Solem verſùs movetur; ita, ut de-
tur Vis, quæ Tellurem à Lunâ ſeparat, differentia
nempe Virium Lunam & Tellurem trahentium *; quæ * 4225.
Vis cum Gravitate Lunæ in Tellurem contrariè agit,
& hanc minuit, eodem modo, ut ex majori Gravitate
Lunæ in Solem, poſitâ illâ in L, demonſtratum fuit.
In *l* etiam Vis ſeparans à Vi ſeparante in L vix differt;
hæc enim, ut vidimus, proportionalis eſt differentiæ Qua-
dratorum Linearum TS & LS, & illa, ut ſimili De-
monſtratione evincitur, differentiæ Quadratorum Li-
nearum *l*S & TS; quæ differentiæ, propter exiguam
L *l* reſpectu TS, vix inter ſe differunt; ita, ut Vis,
quæ minuit Gravitatem Lunæ in *l*, etiam repræſentetur
per L *l*.

Major tamen *paululum eſt Vis perturbans in Conjunctio-* 4229.
ne in L, *quàm in Oppoſitione* in *l*; nam, poſitis differentiis
æqualibus inter Radices, Quadrata, ſervatâ proportio-
ne, eo magis differunt, quo minora ſunt: & ſic,
ſervatâ proportione, magis differunt Vires in L &

* 4049. T, quàm in T & *l*, quæ etiam minores ſunt *.

4230. Concludimus ex his, *Vim, quæ in Syzygiis Gravitatem Lunæ minuit, duplam eſſe illius, quæ hanc auget in Quadraturis; nempe* ut L *l* ad A T. Quare, in Syzygiis, Lunæ Gravitas ex Actione Solis minuitur parte, quæ eſt ad totam Gravitatem, *ut* 1. *ad* 89, 36.; nam in Quadraturis Augmentum Gravitatis eſt ad ipſam, ut 1. ad
* 4224. 178, 72 *.

4231. *In Syzygiis Vis perturbans* ſequitur eandem proportionem cum ſemiſſe hujus, id eſt, cum Vi perturbante in
* 4230. Quadraturis *; *eſt ergo directè ut Diſtantia Lunæ à Tellu-*
* 4220. * 4222. *re* *, *& inversè ut Cubus Diſtantiæ Telluris à Sole* *.

4232. *In Syzygiis Gravitas Lunæ in Tellurem, in receſſu illius ab hujus Centro, magis minuitur, quàm juxta rationem inverſam Quadrati Diſtantiæ ab hoc Centro;* in hac enim ratione minueretur, ſi Vis ablatitia perturbans illam inverſam ſequeretur rationem; cùm autem hæc contra
* 4231. creſcat, quando Diſtantia augetur *, ſemper Diminutio major eſt, quàm juxta rationem inverſam Quadrati Diſtantiæ.

4233. Tandem ſit Luna in F, Loco quocunque intermedio inter Quadraturam & Syzygiam, Solem versùs trahitur per F S; à quo cum minus diſtet, quàm Tellus T, majori cum Vi quàm Tellus trahitur: Sit Vis, quâ Luna ad Solem tendit, ad Vim, quâ Tellus ad eundem fertur, ut F M ad T S, quæ etiam in præcedentibus eandem Telluris Gravitatem deſignat. Formetur Parallelogrammum F H M I, cujus Diagonalis ſit F M, & cujus Latus F H ſit parallelum, & æquale, Lineæ T S. Gravitas Lunæ Solem versùs reſolvitur in duas Vires, unam per F H, alteram per F I; & hæ Lineæ deſi-

deſignant Preſſiones, quibus Luna per ipſas moveri conatur *. Actio per F H communis eſt Lunæ & Telluri, quæ, æquali Vi, per Lineam huic parallelam, etiam ad Solem tendit; ita ut, hoc Motu Lunæ, hujus Situs reſpectu Telluris non mutetur, & Vis perturbans ſit ſola Preſſio per F I. * 360.

Propter immenſam Solis Diſtantiam, pars M S Lineæ M F exigua eſt reſpectu totius; & Angulus F S T, ubi maximus eſt, ut A S T, vix ſextam unius Gradûs partem ſuperat: unde ſequitur, Lineas M I & S N admodum eſſe vicinas, Punctaque I & N vix diſtare, & ſine errore ſenſibili poſſe confundi; qui tamen error, quantumvis ſit contemnendus, in conſideratione integræ Revolutionis, compenſatur errore contrario, poſitâ Lunâ in E. Vis ergo perturbans deſignatur per F N. 4234.

Notandum, *quando Lineæ E S ſola pars E F conſideratur, hanc pro parallelâ haberi Lineæ L l*, propter exiguum Angulum, quem hæ Lineæ efficiunt. 4235.

Ex puncto N ducatur Perpendiculum N Q ad Lineam F T, continuatam ſi neceſſe fuerit, per quam Luna in Tellurem gravitat; & conſtruatur Parallelogrammum E P N Q rectangulum; concipiamus Vim per F N reſolutam in duas, per F Q & F P agentes, & hiſce Lineis repræſentatas *: Actione per F Q, Gravitas minuitur, in caſu hujus Figuræ; augetur, quando Punctum Q inter F & T cadit: Preſſione autem per F P Luna in Orbitâ trahitur Syzygiam vicinam L versùs, & acceleratur aut retardatur Lunæ Motus, prout Vis hæc cum Motu Lunæ conſpirat, aut contrariè agit. 4236. * 360.

In

4237. In viciniis Syzygiæ minuitur Lunæ Gravitas, & Linea F Q, quæ Diminutionis hujus proportionem ſequitur, minuitur recedendo à Syzygiâ, donec evaneſcat ad Diſtantiam ab hac 54. Gr. 44'.; ad majorem Lunæ à Syzygiâ Diſtantiam Q inter F & T cadit, & ex Solis Actione Gravitas Lunæ in Tellurem augetur.

4238. Vis per F P in Syzygiâ L nulla eſt; recedendo ab hac augetur ad Octantem uſque, Punctum medium inter Syzygiam & Quadraturam; minuitur iterum, donec in B etiam nulla ſit.

4239. Inter B & *l*, aut *l* & A, Motus perturbantes eodem modo determinantur, ac in parte oppoſitâ inferiori A L B Orbitæ; in E & F æqualis eſt Gravitatis Diminutio, & in illo Situ æquali Vi in Orbitâ Syzygiam *l* versùs trahitur, quâ in F Syzygiam L versùs pellitur.

4240. Ex hiſce ſequitur, *in Motu Lunæ à Syzygiâ ad Quadraturam*, inter L & B ut & *l* & A, *Gravitatem Lunæ in Tellurem continuò augeri & Lunam in Motu continuò retardari.*

4241. *In Motu* autem *à Quadraturâ ad Syzygiam*, inter B & *l* ut & A & L, *minuitur omnibus momentis Lunæ Gravitas, & hujus Motus in Orbitâ acceleratur.*

4242. Determinantur Vires, à quibus Effectus hi pendent, conferendo has cum Vi notâ, quâ Gravitas in Quadraturis augetur *, & quæ per Lunæ Diſtantiam à Centro Telluris repræſentatur.

* 4224.

4243. Lineæ M I, H F, S T, ex conſtructione ſunt æquales; ideò, cum Puncta I & N confundantur, M N valet S T, & M S æqualis eſt N T. Lineæ M F & S T repræſentant Vires, quibus Luna in F & Tellus

in

in T Solem S verſùs feruntur; ſunt ergo ut Quadratum Lineæ TS ad Quadratum Lineæ FS*; quare, cùm FG ſit differentia harum Linearum, differunt inter ſe FM & TS duplâ GF*, & addendo GF Lineæ FM, differentia inter GM & TS, id eſt MS, erit tripla Lineæ FG; quantum ergo etiam valet NT: FE autem eſt dupla FG*; ideò NI ad FE ut tria ad duo. * 4049. * 4226. * 4235.

4244. Continuetur FT, ſi neceſſe fuerit, & ad hanc, ex E, ducatur perpendicularis EV; Triangula EVF, & NQT, rectangula, erunt ſimilia, propter Angulos alternos VFE & QTN*: Idcirco NT ad FE, id eſt, tria ad duo, ut NQ, æqualis FP, ad EV, quæ ergo proportionalis eſt duabus tertiis partibus Vis, quæ exprimitur per FP; ſed EV eſt Sinus Anguli ETV ad Centrum, dupli Anguli EFV ad Cicumferentiam*, æqualis Angulo FTL, Diſtantiæ Lunæ à Syzygiâ. * 4235. 29. El. I. * 20. El. III.

4245. Idcirco, *ut Radius*, TA, aut TE, *ad Seſqui-ſinum duplæ Diſtantiæ Lunæ à Syzygiâ*, nempe ad FP, *ita Augmentum Gravitatis in Quadraturis*, quod Radio TA deſignatur, *ad Vim, qua Motum Lunæ in Orbitâ accelerat aut retardat.*

Computatio Diminutionis Gravitatis, &, in minori Diſtantiâ à Quadraturis, hujus Augmenti, ex iiſdem principiis deducitur.

4246. Repræſentatur hæc Diminutio Lineâ FQ, quæ valet QT, demto Radio; ſed, ex conſideratione Triangulorum memoratorum, Seſqui VF, valet QT; ideò Seſqui VT, addito dimidio Radio, deſignat Diminutionem Gravitatis quæſitam;

4247. & *Radius eſt ad ſummam aut differentiam Seſqui coſinûs duplæ Diſtantiæ Lunæ à Syzygiâ*

& dimidii Radii, ut Augmentum Gravitatis in Quadraturis ad Diminutionem, aut Augmentum, Gravitatis in Situ Lunæ, de quo Computatio initur.

4248. Differentia inter Co-ſinum & dimidium Radium utimur, quando Angulus, cujus eſt Co-ſinus, Angulum rectum ſuperat, quia in hoc caſu utimur Co-ſinu complementi Anguli ad duos Angulos rectos; quando in hoc eodem caſu Seſqui-coſinus, quo utimur, Semiradium ſuperat, quantitas detecta eſt additiva, id eſt, Gravitatem auget, quod ubique inter Quadraturam & 35 Gr. 16′. ab hac obtinet.

4249. *Vires hæ, quæcunque fuerit Orbitæ lunaris Figura, exactè determinantur*; nam conferuntur cum Augmento Gravitatis in Quadraturis, poſitâ Lunâ in Quadraturâ ad eandem Diſtantiam à Tellure, ad quam reverâ datur in Loco, de quo agitur; Augmentum verò hoc in
* 4224. 4111. 4220. omni caſu detegitur *.

4250. Licet extra ſcopum hujus Operis ſit, Computum Motûs Lunæ tradere, neceſſe duxi breviter exponere, quâ methodo Vires, quibus Luna regitur, detegantur; quia eo facilius Effectum generalem Virium concipimus, quo exactius ipſas novimus

4251. Ut nunc Motum Lunæ examinemus, ſingulatim hujus variæ Irregularitates perpendendæ ſunt; quod ut ſine confuſione fiat, pleraſque in initio hujus examinis removemus Irregularitates, & concipimus Lunam in Circulo motam circa Tellurem, in quâ Curvâ retineri
* 438. 4049. poſſe ex Gravitate conſtat *. Concipimus quoque, Orbitam Lunæ in Plano Eclipticæ dari.

4252. Ex Actione Solis turbatur hic Motus, & *Orbita magis convexa eſt in Quadraturis, quàm in Syzygiis.* Nam Cur-

Curvæ, à Corpore Vi centrali deſcriptæ, Convexitas eo major eſt, quo Vis centralis majori cum Vi Corpus omnibus momentis ex Viâ detorquet; etiam eo major eſt, quo Corpus lentius movetur, quia Vis centralis diutius agens majorem edit Effectum in inflectendâ Corporis Viâ. Ex cauſis contrariis minuitur Convexitas Curvæ. Ambæ concurrunt in augendâ Orbitæ Convexitate in Quadraturis *, & hac minuendâ in Syzygiis *. * 4240. * 4241.

4253. Ex his ſequitur, circularem Orbitæ lunaris Figuram in ovalem mutari, cujus major Axis per Quadraturas tranſit; ut partes magis convexæ in Quadraturis dentur. 4254. Quare *Luna minus à Tellure in Syzygiis, magis in Quadraturis, diſtat*; & non mirum Lunam ad Tellurem in Syzygiis accedere, licet Gravitas hujus minuatur; quia Acceſſus non eſt Effectus immediatus hujus Diminutionis, ſed Inflexionis Orbitæ Quadraturas versùs.

4255. Motus Lunæ, ſublatâ Solis Actione, non eſt in Circulo, ſed Ellipſi, cujus Focorum alter cum Telluris Centro coincidit *; nam Orbita Lunæ eſt excentrica, & Vi Gravitatis in hac retinetur. * 3740. 616 4049. 636.

Demonſtrata ergo non exactè ad Motum Lunæ applicari poſſunt; cùm autem Vires, quæ Deviationes explicatas generant, in Lunam reverâ agant, Ellipſis, 4256. quam Luna ſublato Sole deſcriberet, mutatur, &, *cæteris paribus, Propoſitiones N^ro. 4252. 4254. ad Lunæ Motum applicari poſſunt.* Id eſt, Ellipſeos (quam Luna ſublato Sole deſcriberet, in quocunque Situ reſpectu Solis detur,) Figura, poſito Sole, mutatur paululum, partes, quæ in Quadraturis dantur, convexiores fiunt, contra, quæ per Syzygias tranſeunt, ex convexitate

amittunt; unde etiam Variationes in Diſtantiis neceſſariò ſequuntur.

4257. *In Quadraturis & Syzygiis*, Vis perturbans cum Vi
* 4219. Gravitatis Tellurem versùs, in eàdem Lineâ agit *;
4225. 4128. ideòque Vis, quæ continuò in Lunam agit, & hanc in Orbitâ retinet, ad Centrum Telluris dirigitur, & *Luna deſcribit Areas, Lineis ad* hoc *Centrum ductis,*
* 585. *Temporibus proportionales* *.

4258. *In aliis Orbitæ Punctis*, ut F, præter Vim, quæ in
TAB. CXXVII. Fig. 1. Lineâ FT agit, datur & alia, cujus Directio ad FT eſt perpendicularis *, quæ hìc per FP repræſentatur:
* 4226. Directio Vis ex ambabus compoſita dirigitur paululum ad latus Lineæ FT, & non tendit ad Telluris Cen-
* 318. trum *; quare *Area, Lineis ad Centrum Telluris ductis,*
* 586. *non ſunt exactè Temporibus proportionales* *. In Octantibus FP eſt omnium maxima; & Vis, quæ per hanc Lineam repræſentatur, eſt ad Gravitatem Lunæ Tellurem versùs, in hoc Puncto, in mediis Lunæ & Solis
* 4145. Diſtantiis, ut 1. ad 119, 15. *; quare Directio Vis compoſitæ, ex Actionibus Solis & Telluris in Lunam, cum Lineâ FT efficit Angulum circiter Semi-Gradûs.

4259. Variis Irregularitatibus aliis ſubjicitur Motus Lunæ, ita ut Curvam omnino irregularem deſcribat; quam ut Computationibus, quantum fieri poteſt exactiſſimis,
4260. ſubjiciant, ad *Ellipſin* reducunt *Aſtronomi*, quam *variis Motibus agitatam, etiam mutabilem, concipiunt, ne Luna hanc deſerat.*

4261. Circa Vires centrales notavimus, Corpus non deſcribere Ellipſin, ſi Vis centralis, qua in Orbitâ retinetur, in aliâ ratione decreſcat, quàm in ratione inversâ Quadrati Diſtantiæ; Curvam tamen ſæpe poſſe reduci

reduci ad Ellipſin mobilem *: quæ circa Focum rotatur, & cujus Motus aliquando eandem partem versùs, cum Motu Corporis *, aliquando in contrariam partem, fertur *. * 636. * 631. * 632.

4262. Ex hiſce ſequitur, Lunæ Orbitam ad ellipticam referri non poſſe, niſi quatuor Motibus ſingulis Revolutionibus hanc agitatam concipiamus; id eſt, niſi Linea Apſidum, (id eſt, major Axis Ellipſeos) quæ per Centrum Telluris tranſit, bis progrediatur, & bis regrediatur.

4263. *Progrediuntur Apſides Lunâ in Syzygiis verſante* *, aut potius in Motu Lunæ inter Puncta à Syzygiis 54. Gr. 44′. diſtantia *. * 631. 4222. * 4247.

4264. *In Quadraturis*, & inter Puncta ab his diſtantia 35. Gr. 16′, *Apſides regrediuntur*, id eſt, in antecedentia moventur *. * 632. 4223. 4247.

4265. Vires, à quibus *Progreſſus* & Regreſſus *Apſidum* pendent, ſunt Vires Motum Lunæ turbantes, antea explicatæ; ideo, cùm Vis turbans in Syzygiis ſit dupla Vis turbantis in Quadraturis *, Progreſſus, qui etiam per majorem Arcum locum habet *, *integrâ conſiderata Lunæ Revolutione, Regreſſum ſuperat, cæteris paribus.* * 4230. * 4263. 4264.

4266. In Circulo, cujus Centrum in Centro Virium datur, Diminutio Vis, in receſſu à Centro, nullum edit Effectum, quia non à Centro recedit Corpus; Idcirco Effectus Diminutionis hujus eſt eo major, quo cum tali Circulo magis differt Curva, quam Corpus deſcribit.

4267. In Orbitâ ellipticâ, cujus Focorum alter cum Virium Centro coincidit, Curvatura *in Apſidibus* omnium maximè à tali Circulo differt, & *Effectus Diminutionis Vis in receſſu à Virium Centro, eſt omnium maximus.*

4268. *Si Orbita* hæc *parum fuerit excentrica, in Extremitatibus Axeos minoris* parum admodum Curvatura Circuli memorati differt à Curvaturâ Ellipſis reſpectu Foci, & *Diminutionis Effectus eſt omnium minimus.*

4269. *Progreſſus, & Regreſſus, Apſidum* pendent à proportione, juxta quam decreſcit Vis Gravitatis recedendo

*631. 632. à Telluris Centro *; *eſt* ideò *Effectus Diminutionis Vis centralis.*

4270. Varias ſubit Mutationes explicatus Apſidum Motus:

TAB. CXXVII. Fig. 2. *omnium celerrimè progrediuntur Apſides, in Lunæ Revolutione, poſitâ Apſidum Lineâ in Syzygiis *; & in hoc ipſo*

* 4263. 4259. 4267. *caſu omnium lentiſſimè*, in eâdem Revolutione *remeant* *;

* 4264. 4265. 4268. quia, propter exiguam Lunæ Excentricitatem, parum, ab Extremitatibus Axeos minoris Orbitæ, diſtant Quadraturæ.

4271. *Poſitâ Lineâ Apſidum in Quadraturis, omnium minimè*

TAB. CXXVII. Fig. 3. *in Syzygiis in conſequentia feruntur Apſides *; celerrimè autem redeunt in Quadraturis *; &, in hoc caſu, in inte-*

* 4263. 4269. 4268 *grâ Lunæ Revolutione Regreſſus Progreſſum ſuperat.*

* 4264. 4269. 4267. Dum Tellus in Orbitâ transfertur, Linea Apſidum ſucceſſivè omnes acquirit Situs reſpectu Solis; quare,

4272. *plurimis Revolutionibus Lunæ ſimul conſideratis, progre-*

* 4265. *diuntur Apſides* *, & ex Obſervationibus conſtat, in ſpatio circiter octo Annorum Lineam Apſidum integram peragere Revolutionem.

Orbitæ Excentricitatem etiam inconſtantem eſſe diximus.

4273. *Augetur Corporis Excentricitas, ſi Vis centralis*, continuâ Diminutione, *celerius quàm ante decreſcat*; tunc enim dum Corpus ab Apſide imâ ad Apſidem ſummam transfertur, omnibus momentis, minus trahitur, quàm ſi Vis

minus

minus decreſceret, quare magis recedit; augetur etiam eadem Orbitæ Excentricitas, in eodem caſu, in Motu ab Apſide ſummâ ad imam, quia in hoc caſu, acceſſu ad Centrum, celerius creſcit Vis; ita ut in utroque caſu differentia inter maximam & minimam Diſtantiam à Centro Virium major fiat, ideòque Excentricitas augeatur. Simili ratiocinio patet *Excentricitatem minui*, 4274.
quando Vis centralis lentius decreſcit, quàm ante, in receſſu à Centro.

Hiſce ad Motum Lunæ applicatis, patet *Orbita Ex-* 4275.
centricitatem, ſingulis Revolutionibus, varias ſubire Mutationes, augeri dum Luna per Syzygias tranſit *, minui * 4232. 4273.
dum in Quadraturis verſatur *. *Eſt* verò *Excentricitas* * 4223.
omnium maxima, poſitâ Lineâ Apſidum in Syzygiis, quia 4274.
in integra Revolutione, cauſa quæ auget Excentricitatem 4276.
eſt omnium maxima, *&* quæ hanc minuit omnium minima; in Apſidibus collatis, celerius decreſcit Vis centralis quam pro ratione inverſa Quadrati Diſtantiæ *, * 4232.
unde Augmentum hoc ſequitur *, quod in hoc Situ * 4273.
prævalet *. *Orbitam* verò *omnium minimè eſt excentri-* * 4167.
ca, verſante Lineâ Apſidum in Quadraturis, prævalente Diminutione Excentricitatis *. * 4223. 4274.

Lunam diximus moveri in Plano ad Eclipticæ Pla- 4277.
num inclinato; Lineam Nodorum rotari in antecedentia *, & inconſtantem eſſe Orbitæ inclinationem *; * 3743. * 3742.
Effectus hi ex Actione Solis in Lunam etiam deducuntur.

Propter exiguam Orbitæ lunaris Inclinationem, Vires, quas huc uſque in Plano Eclipticæ agentes, non attendendo ad Orbitæ Inclinationem, conſideravimus, ſine ſenſibili errore ad Orbitæ Planum referuntur,

&

& Luna, in hoc, Motibus ante explicatis ſubjicitur:
4278. Sed *datur Vis, quæ Lunam ex Plano Orbitæ removet*; ita ut hoc Planum agitatum concipere debeamus, ne
* 4260. Luna Orbitam deſerat *.

4279. TAB. CXXVII. Fig. 1. Sit Luna in F; attendendo ad illa, quæ de Actione Solis ſuperius dicta ſunt *, liquet Planum Parallelogrammi F H M I per Lineam T S tranſire, quæ Cen-
* 4233. tra Solis & Telluris jungit, & quæ ideò in Plano Eclipticæ datur; ita ut Punctum N, ad quod dirigitur Vis F N turbans ex Actione Solis, in hoc Plano detur.

4280. TAB. CXXVII. Fig. 4. Repræſentetur hæc eadem Vis per F I; in F ad Orbitæ Planum detur perpendicularis F R, & concipiatur Parallelogrammum F R I *i*, cujus Latus F *i* in Plano Orbitæ detur, & cujus Diagonalis ſit F I; Vis turbans per F I reſolvitur in duas, per F R & F *i*, quas
* 360. hæ Lineæ repræſentant *, & quarum hæc in Plano Orbitæ agit: ita ut ad hanc debeamus referre, quæ ſpectant Vim turbantem, de qua in N°. 4233. egimus; Lineæ enim F *i* & F I vix differunt, & Planum Parallelogrammi F R I *i* ad Planum Orbitæ lunaris eſt perpendiculare.

4281. Determinanda eſt Linea F R, quæ repræſentat Vim, quæ ad Planum Orbitæ perpendiculariter agit, & Lunam ex hoc Plano removet; ratio autem Lineæ F R, aut I *i*, ad Radium E T, eſt ratio Vis turbantis, de qua hìc agitur, ad Augmentum Gravitatis in Quadra-
* 6337. turis *.

4282. In caſu hujus Figuræ, in quâ Linea Nodorum N *n* in Quadraturis verſatur, detegitur F R; quia I T (quæ
* 4243. eſt N T Fig. 1.) datur *, & quia I T ad I *i*, aut F R, ut Radius ad Sinum Inclinationis Orbitæ.

Sed

Sed in omni caſu determinanda eſt *Vis*, quæ Lunam ex Plano pellit; ponamus ideò Lineam Nodorum tranſlatam ad Situm *Mm*, quo, cæteris manentibus, mutatur I*i*. Ad *m*M continuatam, ſi neceſſe fuerit, dentur perpendiculares *i*X & IX, quæ Angulum efficiunt æqualem Inclinationi Plani Orbitæ. 4283.

Ratio inter ET & I*i*, id eſt, *ratio inter Augmentum Gravitatis in Quadraturis & Vim*, quam quærimus, *quæ Lunam ex Plano Orbitæ removet*, eſt compoſita ex rationibus Lineæ ET ad TI, Lineæ TI ad IX, & tandem Lineæ IX ad I*i*. Prima eſt ratio inter Radium & Sinum Diſtantiæ Lunæ à Quadraturâ triplicatum *; ſecunda eſt ratio Radii ad Sinum Anguli ITX, id eſt, Diſtantiæ Nodi à Syzygiâ; tertia tandem eſt ratio Radii ad Sinum Inclinationis Orbitæ: & ratio ex his compoſita, *eſt ratio Cubi Radii ad ter productum Sinuum Diſtantiarum Lunæ à Quadraturâ, & Nodi à Syzygiâ, ut & Inclinationis Plani*. Ad hanc Vim etiam referendus N. 4249. 4284. * 4243.

Vis hæc in Quadraturis nulla eſt, quia Punctum I cum Puncto T, Centro Telluris, coincidit, & evaneſcit Linea I*i*, Lineis FI & F*i* concurrentibus, in Plano Orbitæ; quod etiam ex computatione memoratâ * ſequitur; evaneſcente Sinu Diſtantiæ Lunæ à Quadraturâ, ideòque toto producto, quod per Sinum hunc multiplicatur. 4285. * 4284.

Evaneſcit idem hoc productum, & cum hoc *Vis*, quam repræſentat, evaneſcente Sinu Diſtantiæ Nodi à Syzygiâ, id eſt, *poſitâ Lineâ Nodorum in Syzygiis*; etiam hoc ex eo deducitur, quod Linea Nodorum N*n* continuata per Solem tranſit; quare Sol in ipſo Plano 4286. TAB. CXXVII. Fig. 5.

Orbitæ datur; ideoque Lunam, niſi in hoc Plano trahere non poteſt.

4287. *Vis* etiam, *quam examinamus, augetur in acceſſu Lunæ ad Syzygiam, & in receſſu Nodi ab hac* *.

* 4284.

4288. Sit Pp Planum Eclipticæ; PA Orbita Lunæ; ubi Luna ad A pervenit, id eſt, paulùlum à Nodo receſſit, ex Plano Orbitæ removetur, & in ſecundo momento non per AB, continuationem Orbitæ PA, ſed per Ab fertur; quia per Bb ad Planum Eclipticæ accedit; itaque movetur, quaſi ex Nodo magis diſtante

TAB. CXXVII. Fig. 6.

4289. *p* procederet. Unde patet *Nodos regredi, dum Lunâ in Orbitâ movetur*, quamdiu à Nodo recedit: etiam remeant Nodi in acceſſu Lunæ ad Nodum oppoſitum; quia cùm Luna continuò ex Orbitâ Planum Eclipticæ versùs pellatur, continuò ad Punctum minus diſtans dirigitur, & citius ad Nodum pervenit, quàm ſi, tali Motu non agitata, eâdem Celeritate in Motu continuaſſet.

4290. *Integram conſiderando Lunæ Revolutionem, cæteris paribus, celerrimè in antecedentia moventur Nodi, verſante Lunâ in Syzygiis* *, *deinde lentius atque lentius, donec quieſcant, verſante Lunâ in Quadraturis* *.

* 4287. * 4285.

Dum Tellus circa Solem rotatur, etiam non atten-

4291. dendo ad Motum ſtatim memoratum Nodorum, *Linea Nodorum* ſucceſſivè omnes Situs poſſibiles acquirit, reſpectu Solis: &, *ſingulis Annis, bis per Syzygias, bis per Quadraturas tranſit.*

4292. *Si nunc plurimas conſideremus Lunæ Revolutiones, Nodi in integrâ Revolutione celerrimè remeant, verſantibus Nodis in Quadraturis* *, *dein lentius, donec quieſcant, poſitâ Lineâ Nodorum in Syzygiis* *.

* 4287. * 4286.

Hæc

Hac eâdem Vi, qua Nodi moventur, mutatur etiam 4293.
Orbitæ Inclinatio; augetur in receſſu Lunæ à Nodo; minuitur in acceſſu ad Nodum.

Angulus enim bpL, minor eſt Angulo APL, 4294.
& eâdem de causâ continuo minuitur, & Inclinatio major fit; ubi autem Luna ad maximam Diſtantiam à Plano Eclipticæ pervenit, & ad Nodum oppoſitum accedit, continuò directio Motus Lunæ Planum Eclipticæ versùs inflectitur, & minus ad hoc inclinatur, quàm ſi in Orbitâ Motum continuaret: ſit N n n Planum Eclipticæ, Curva N n Orbita Lunæ; Vi qua Luna continuò ex hac removetur, mutatur Lunæ Via, & percurrit Curvam N n, quæ magis ad N n n in N inclinatur, quam in n; ita ut Plani Orbitæ Inclinationem bis mutatam concipere debeamus *, dum à Nodo ad No- * 4278.
dum movetur Luna: ideòque quater *in ſingulis Lunæ* 4295.
Revolutionibus, bis minuitur, bis iterum augetur.

Poſitis Nodis N, *n. in Quadraturis*, Vires, quæ *in uni-* 4296.
câ Revolutione augent Inclinationem, & hanc minuunt, TAB. CXXVII.
ſunt æquales inter ſe; nam propter æqualem Diſtantiam Fig. 4.
utriuſque Nodi à Syzygiis, Vires Inclinationem mutantes in ND & nE ſunt æquales Viribus, in Punctis reſpondentibus, in Dn & EN *; illis *Inclinatio* * 4284.
augetur, his minuitur * : Diminutio Anguli Inclinatio- * 4293.
nis ex primis, ſecundarum Actione inſtauratur, & hic *non mutatur*. In Motu memorato * Lineæ Nodorum * 4291.
reſpectu Solis, qui à ſitu parallelo Lineæ hujus pendet, Nodus N ad Syzygiam E fertur. Ubi ex. gr. Linea Nodorum pervenit ad ſitum Mm, Luna in receſſu à Nodis tranſit per Quadraturas N, n, in quibus Vis, quæ Inclinationem mutat, nulla eſt *, & in quo- * 4285.

* 4284. rum viciniâ omnium eſt minima * : in acceſſu autem ad
Nodos ubique Luna à Quadraturis diſtat, & Vis ma-
* 4284. jor in hanc agit *; ideòque *integram conſiderando Revo-*
4297. *lutionem*, Augmentum Anguli Inclinationis ſuperat hu-
* 4293. jus Diminutionem *; id eſt, augetur ille Angulus, aut
quod idem eſt *minuitur Inclinatio*; quod ubique obtinet
in Motu Nodorum à Quadraturis ad Syzygias.

4298. *Ubi ad Syzygias pervenêre Nodi, Inclinatio Plani Orbitæ*
4299. *eſt omnium minima*; nam *in Motu Nodorum à Syzygiis ad*
Quadraturas, magis ac magis continuò inclinatur Orbitæ
Planum; in hoc enim caſu in acceſſu ad Nodum per Qua-
draturas tranſit Luna, in receſſu ab his diſtat à Qua-
draturis, & *in integrâ Lunæ Revolutione*, Vis, quæ In-
* 4285. clinationem auget, ſuperat illam, quæ hanc minuit *;
4293. idcirco *augetur Inclinatio*; & *eſt omnium maxima verſan-*
4300. *tibus Nodis in Quadraturis*, ubi terminatur Diminutio
* 4256. Anguli à Plano Orbitæ cum Plano Eclipticæ effecti *.

4301. *Omnes*, quos explicavimus, *Errores in Motu Lunæ*
* 4229. *paululum majores ſunt inConjunctione, quàm in Oppoſitione* *.

4302. Determinantur *Vires omnes perturbantes*, detegendo
harum rationem ad Augmentum Gravitatis in Quadra-
* 4245. turis *, quare omnes eaſdem mutationes ſubeunt cum
4247. 4284. hoc Augmento, id eſt, *ſunt inverſè, ut Cubus Diſtantiæ*
* 4222. *Solis à Tellure* *; *quâ manente, ſunt ut Diſtantia Lunæ à*
* 4220. *Tellure* *. *Omnes Vires perturbantes ſimul conſiderando, præ-*
4303. *valet Gravitatis Diminutio* *; quod ex progreſſu Apſi-
* 4220. * 3743. dum * immediatè ſequitur; nam ex hoc patet, plu-
4272. rimis ſimul conſideratis Revolutionibus, Effectum Di-
* 630. 631. minutionis Gravitatis ſuperare Effectum Augmenti *.

4304. Ergo *Motu Lunæ generaliter conſiderato, minuitur Gra-*
* 4303. *vitas Lunæ in Tellurem acceſſu Solis* *, ideòque, cùm mi-
4302.

nus

nus à Tellure trahatur, ab hac magis recedit, quàm recederet, ſi talis Gravitatis Diminutio non daretur; augetur ergo in hoc caſu Lunæ Diſtantia, etiam *Tempus periodicum**; & Tempus hoc *maximum eſt, ut & Diſtantia Lunæ, cæteris paribus, maxima, verſante Tellure in Perihelio**, quia omnium minime à Sole diſtat. 4305. * 382. * 3703.

CAPUT XVII.

De Planetarum Figuris.

SI ad Planetarum Figuras attendamus, talibus illos præditos detegimus, quæ ex ipſis, quibus Syſtema regitur, Legibus ſequuntur; Ordini mirabili, quem ubique obſervamus, admodum congruum eſt, nullas in Planetas agere Vires ad hos deſtruendos; id eſt, *illam eſſe Planetæ, ſive Primarii, ſive Secundarii, Figuram, quam acquireret, ſi totus ex Materiâ fluidâ conſtaret;* quod cum Phænomenis congruit. 4306. 4307.

Unde ſequitur *Planetas omnes Primarios, & Secundarios, eſſe ſphæricos;* conſtant enim ex Materiâ, cujus Particulæ in ſe mutuò graves ſunt*; ex qua mutuâ Attractione Figura ſphærica generatur, eodem modo ac Gutta fit ſphærica ex alia partium Attractione*. 4308. * 4047. 4048. * 76.

Figura hæc ſphærica Planetarum ex Motu circa Solem, aut Secundariorum circa Primarios, non mutatur; quia ſingulæ Particulæ eodem Motu feruntur: Motu autem circa Axem mutationem Figura ſubit, eo majorem, quo Motus hic celerior eſt. Vi enim Centrifugâ *Corpora leviora fiunt ſub Æquatore;* quare, ut in Scholio 2do. demonſtramus, 4309. 4310.

 altior

4311. altior ubique eſt *Planeta* ſub Æquatore, quàm ſub Polis, & *acquirit ex Motu circa Axem, Figuram Sphæroidis depreſſi in Polis*, altitudo enim continuò minuitur, accedendo ad Polum; quia Vis centrifuga minuitur, propter im-
* 607. minutam Diſtantiam ab Axe *.

4312. Si demonſtrata cum Phænomenis conferantur, patebit quare omnia Corpora ſint ſphærica in Syſtemate
* 3690. noſtro *; hanc tamen Figuram non eſſe accuratam, &
* 4310. Motibus circa Axes paululum mutari *, licèt in pleriſque hoc non percipiatur, ex Obſervationibus Jo-
4313. vis & Telluris poterit deduci. *Jovis Axem breviorem eſſe Diametro Æquatoris obſervarunt Aſtronomi*; hic licet omnium Planetarum ſit maximus, omnium celerrimè
* 3731. circa Axem rotatur *, ideòque differentia hæc obſervari poteſt.

4314. *Quantum ſub Æquatore attollatur Tellus, à nobis de-*
* 4322. *terminatur* *, quantum hoc fortè aliorum Planetarum Incolis, ſi dentur, non magis ſit ſenſibile, quàm nobis depreſſio Polorum Martis, quam non percipimus.

4315. Ponamus Tellurem fluidam, memoratam ſphæroi-
* 4311. dem acquiret Figuram *; ſi conſtet ex Materia heterogenea, & partes magis denſæ ſint, recedendo à Centro, ad eaſdem verò diſtantias ab hoc ubique æquè denſæ, Æquilibrium non dabitur, niſi magis deprimatur ſub Polo Tellus, quàm ſi homogenea eſſet, ut in Scholio 2do. demonſtramus.

4316. Si nunc concipiamus partes Centrum versùs cohærere, non eo ſitus aliarum mutari poteſt, neque mutabitur, ſi in quibuſdam locis partes ad Superficiem uſque cohæreant inter ſe, ut hoc revera locum habet. Ergo Maris Superficies acquiſivit Figuram ad Polos depreſſam.

ſam. Cùm verò, parum tantùm, ubique Littora ſupra Maris Superficiem, attollantur, continentem Terram eandem ſequi Figuram cum ipſo Mare extra dubium eſt.

Quæ autem ipſam Figuram ſpectant, tantum ex immediatis Menſuris, & Obſervationibus, determinari poſſunt, ut videbimus in Scholiis, in quibus demonſtrantur illa quæ nunc dicam. 4317.

Sit *e* P E dimidium Sectionis Telluris per Meridianum; C Centrum; P Polus; E *e* Diameter Æquatoris. 4318. TAB. CXXVI. Fig. 9.

Diameter hæc Æquatoris continet Perticas Rhenolandicas 3399474. 4319.

Axis Telluris = 3380406. 4320.

Ergo Diameter media = 3389940. 4321.

Æquator attollitur Perticis 9534. 4322.

Inter Axem & Diametrum Æquatoris ratio datur, quæ inter 177,3. & 178,3. 4323.

Superficies Maris neceſſario ita ſeſe conſtituit, ut perpendicularis ſit ad Directionem Gravium *; & Tangens I F, quæ in Puncto I cum ipsâ hac Superficie congruit, Planum Horizontis determinat *. Perpendicularem autem ad Tangentem, quæ *Directionem Gravium* exhibet, ut I B, *non ubique ad Centrum Telluris tendere* poſſe clarum eſt. *Hæc tamen Linea Altitudinem Poli determinat*; eſt enim Altitudo hæc æqualis Angulo, quem I F efficit cum P C *, aut I D, quam Axi parallelam ponimus, id eſt, perpendicularem ad *e* E; Angulus hic eſt D I F, cui æqualis I B D. 4324. * 1413. * 3909. 4325. 4326. * 3947.

Si, ductâ ad Superficiem in *i* perpendiculari *i b*, Angulus *i b* D ſuperet Angulum I B D uno Gradu, Puncta 4327.

ćta I & *i* uno Gradu quoque Latitudine differunt, &
4328. Arcus I *i* eſt unius *Gradûs in Meridiano.* Si concipiamus integrum Arcum P I E ita diviſum in nonaginta Gradus, *non* erunt hi *æquales inter ſe*; nam omnis Figura ovalis maximè convexa eſt in extremitatibus Axeos majoris, omnium minimè in extremitatibus Axeos minoris; unde ſequitur concurſum Linearum I B, *i b*, id eſt, Punctum A, magis à Superficie removeri, quo magis I ad Polum accedit; eſt enim A Centrum Circuli, qui cum Arcu I *i* coincidit, & eo major eſt Radius Circuli, quo Superficies eſt minus curva; creſcen-
4329 te verò I A, augetur Arcus I *i*; *Augentur ergo Gradus accedendo ad Polum, & Gradus ad Polum eſt omnium maximus, & ad Æquatorem omnium minimus.*

4330. Gradus maximus continet Pert. Rhen. 29833,4. & minimus eſt Perticarum 29334,15.

4331. Ergo Gradus medius eſt 29583,77 Pert. Hic vix differt ab eo, cujus Puncti medii Latitudo eſt 45. Gr.

4332. Inter Gradum maximum & minimum datur ratio, quæ habetur inter 59, 75 & 58, 75; proximè ut 60 ad 59.

4333. Gravitas quoque in diverſis Latitudinibus differt,
* 4310. minima eſt ſub Æquatore *, & maxima ſub Polo, Gravitateſque hæ ſunt inter ſe ut 201, 5. ad 202, 5.

4334. Longitudo Penduli quod Vibrationes ſingulas in uno Minuto ſecundo peragit Pariſiis exactiſſimè fuit menſurata à Viro Celebri D^no^. de Mairan, eſt Linearum Pedis Regii Gallici 440,57. Altitudo Poli eſt 48. Gr. 50'.

4335. Cum Pendulo in Laponiam tranſlato ad Latitudinem 66. Gr. 48'. Obſervationes fuere inſtitutæ, quibus conſtitit, hoc peregiſſe Vibrationes 86217,5. eo Tem-

Tempore quo Pariſiis tantum peregit 86158,4., unde patuit Gravitates in hiſce locis eſſe inter ſe ut 729,6. ad 728,6 *; quomodo ex hac determinatione * 431.
Gravitates ubique Terrarum conferantur, in Scholio 4to. videbimus; & ſunt hæ inter ſe ut Longitudines Pendulorum æqualibus Temporibus Vibrationes peragentium *. * 431.

Longitudo Penduli, quod ſingulis Minutis ſecundis 4336.
Vibrationem peragit, eſt ſub Æquatore 455,14. Lin. Pedis Rhen.; Pariſiis 456,42. Lin. ejuſdem Pedis; ad Latitudinem 66. Gr. 48'. in vico Laponiæ Pello 457,08. Lin. earundem; & tandem ſub Polo Lin. 457,40.

Si Corpora liberè cadant, Spatium in 1''. percurſum 4337.
detegitur *. Eſtque in quatuor indicatis Locis, ſi utamur * 435 ...
Menſurâ Rhenol., Pedum 15,597.; 15,641.; 15,663.; 15,674.

Gravitate mediâ, quæ æqualiter cum maximâ & mi- 4338.
nimâ differt, Corpus cadendo percurrit in 1''. Pedes 15,635. Quomodo autem Gravitas media determinetur, quando agitur de hac conferendâ cum Gravitate, qua Corpus ultra Atmoſphæram remotum Tellurem petit, ſupra vidimus *. * 4080.

SCHOLIUM I.

De quibuſdam Ellipſeos Proprietatibus.

4339.
Sit *e* PE Semi-ellipſis; E *e* Axis major; CP Semi-axis minor; CD Ab- TAB.
ſciſſa quæcumque, DI Ordinata huic reſpondens; *e* c E Semi-circulus CXXVII.
cujus Diameter *e* E. Fig. 7.

In Ellipſi habemus 4340.

$$ED \times De = DK^2 *. DI^2 :: CE^2 = Ce^2, CP^2 *.$$

* 8. 4. 17. El. VI.

Quando Quadrata ſint proportionalia, Radices quoque ſunt proportionales *; * *La Hire ſect. con.* lib. 3 prop. 8.
* 22. El. VI.

Ttttt Ergo

4341. Ergo DK, DI :: Ce, CP.

4342. Si Circulus deſcribatur, cujus Diameter ſit Axis minor Ellipſeos, & ducta ſit HI, Ordinata ad hunc Axem, ſecans Circulum in *i*, demonſtramus eodem modo hanc dari Proportionem,

Hi, HI :: CF, CE.

4343. Reliqua ſpectant computationes, & algebraicè erunt tractanda.

4344. Ponimus ergo

TAB. CXXVI. Fig. 9.

$z = CE$, Semi-axi majori Ellipſis.

$u = CP$, Semi-axi minori.

$x = CD = HI$, Abſciſſæ cuicumque.

$y = DI$, Ordinatæ reſpondenti.

4345. Sit ulterius IF Tangens Ellipſin in I, & IB perpendicularis ad Ellipſin; ideoque ad Tangentem, in eodem Puncto I; Punctum concurſûs hujus Perpendicularis cum Perpendiculari viciná, & infinitè parum diſtanti, id eſt AI, eſt Radius convexitatis Ellipſis in I, quem dicimus

4346. $r = AI$.

4347. Angulus IBD, quem Perpendicularis hæc AI efficit cum Axe eB, æqualis eſt Angulo DIF*.

* 8. El. VI.

4348. Sit s hujus Anguli Secans;

t ejuſdem Tangens, poſito Radio 1.

4349. Ergo $tt + 1 = ss$*; & $ss - tt = 1$.

* 47. El. I.

4350. Ponimus ulterius $zz, uu :: 1, a$;

4351. Ideoque $a = \frac{uu}{zz}$.

4352. Et az eſt Parameter Axis majoris.

Hiſce poſitis reliquarum Linearum valores detegimus.

4353. $sy = IF$; quia $1, s :: y, IF$.

4354. $ty = DF$; quia $1, t :: y, DF$.

4355. $\frac{sy}{t} = IB$; quia $t, 1 :: IF\ (sy), IB$.

4356. $\frac{y}{t} = DB$, quia $t, 1 :: y, DB$.

4357. In Ellipſi eſt, ut ſupra vidimus*,

$\overline{z-x} \times \overline{z+x} = zz - xx, yy :: zz, uu :: 1, a$*.

* 4340.
* 4350.

4358. Habemus etiam ÷ CD, CE, CF*; id eſt,

÷ $x, z, x + ty$, & $zz = xx + xty$, aut $zz - xx = xty$.

* La Hire ſect. con. lib. 3 prop. 8.

Et præcedens Proportio* mutatur in hanc

$1, a :: xty, yy :: xt, y$.

* 4357.

4359. Ergo $y = atx$, aut $x = \frac{y}{at}$.

4360. Et $ax = \frac{y}{t} = DB$*.

* 4356.
* 4358.
* 4359.

Si in Æquatione $zz = xx + xty$*, pro y ſubſtituamus atx* habemus

zz

$zz = xx + attxx$; id eſt, $zz = xx \times \overline{1 + att}$; & $z = x \times \overline{1 + att}^{\frac{1}{2}}$ 4361.

Unde deducimus $xx = \frac{zz}{1 + att}$, & $x = \frac{z}{\overline{1 + att}^{\frac{1}{2}}}$. 4362.

Ideo etiam $y = \frac{atz}{\overline{1 + att}^{\frac{1}{2}}}$ *. 4363. * 4319.

Inter Lineas DC, DB, conſtans datur Ratio zz ad xx, id eſt, 1. ad a *; ſunt enim ipſæ x & ax *. 4364. * 4350. * 4144.

Conv. CD, CB :: 1, 1 − a : Cd, Cb. 4360.

Unde ſequitur Dd = gI, Bb :: 1, 1 − a. 4365.

Habemus quoque GI, gI :: BF, DF, propter Figuras IGig, FBID, ſimiles. 4366.

Ergo junctis Rationibus 4367.

GI, Bb :: BF, DF − aDF.

Propter Triangula ſimilia AGI, ABb,

GI, Bb :: AI, AB :: BF, DF − aDF *. 4368. * 4367.

Conv. & Invert. IB, AI :: BD + aDF, BF = BD + DF.

Algebraicè $\frac{sy}{t}$ *, r * :: $\frac{y}{t}$ * $+ aty$ *, $\frac{y}{t} + ty$. Id eſt, diviſis terminis ultimæ rationis per y, & multiplicatis his per t, * 4355. * 4346. * 4360. * 4354.

$\frac{sy}{t}$, r :: $1 + att$, $1 + tt = ss$ *. * 4349.

Unde $r = \frac{s^3 y}{t + at^3} = \frac{s^3 ax}{1 + att}$ * $= \frac{s^3 az}{\overline{1 + att}^{\frac{3}{2}}}$ *. 4369. * 4360. * 4362.

Unde iterum $z = \frac{r \times \overline{1 + att}^{\frac{3}{2}}}{s^3 a}$ & $zz = \frac{rr \times \overline{1 + att}^3}{s^6 aa}$, 4370.

Extractâ Radice cubicâ ex utroque membro Æquationis ultimæ, datur 4371.

$z^{\frac{2}{3}} = \frac{r^{\frac{2}{3}} + r^{\frac{2}{3}} att}{ss a^{\frac{2}{3}}} = \frac{r^{\frac{2}{3}} + r^{\frac{2}{3}} att}{a^{\frac{2}{3}} + a^{\frac{2}{3}} tt}$ *. * 4349.

Unde deducitur $tt = \frac{r^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}} z^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{2}{3}} z^{\frac{2}{3}} - a r^{\frac{2}{3}}}$.

Auxilio Æquationum, quas huc uſque ex Naturâ Ellipſeos deduximus, plures poſſumus detegere Lineas, in Ellipſi data; ſed in omnibus ponimus Formam Ellipſis, aut rationem inter Axes notam eſſe, id eſt, a dari; ſi autem quæratur a, & detur convexitas Figuræ in duobus Punctis, pro quibus etiam detur inclinatio Tangentis ad Axem, ſequenti Methodo Æquationem inveſtigamus, quæ valorem ipſius a indicat. 4372.

Dantur r, s & t; Ponimus r, s, & t deſignare eaſdem quantitates datas pro alio Puncto. Habemus tunc 4373.

* 4370. $$zz = \frac{\overline{rrxz + aſſ}\,|^{3}}{s^{6}aa} = \frac{\overline{rrxz + aee}\,|^{3}}{s^{6}aa}.$$

4374. Unde, multiplicatâ Æquatione per $s^{6}z^{6}aa$, & extractâ Radice cubicâ ex utroque membro, deducimus Æquationem

$$r^{\frac{2}{3}}ss + r^{\frac{2}{3}}aſſss = r^{\frac{2}{3}}zz + r^{\frac{2}{3}}aeezz.$$

Quæ dat $$a = \frac{r^{\frac{2}{3}}zz - r^{\frac{2}{3}}ss}{r^{\frac{2}{3}}ſſss - r^{\frac{2}{3}}eezz}.$$

Singulæ Æquationes Theorema exprimunt, quod in computationibus de Figurâ & Magnitudine Telluris uſum habet, & immediatè indicat operationes inſtituendas in Solutionibus Quæſtionum peculiarum.

S C H O L I U M II.

De Planetarum Figuris in genere.

Planetæ ſphærici, ex Materiâ fluidâ, Figuram mutari, Revolutione circa
4375. Axem, diximus *; mutationem hanc nunc perpendendam habemus,
* 4311. & ratiocinia immediatè ad Tellurem referemus.

TAB. CXXVI. Fig. 8. Sit P Polus; C Centrum, E e Diameter Æquatoris; Tellurem concipimus fluidam, & homogeneam, ut & hanc circa Axem rotari. Ponimus hanc acquiſiviſſe Figuram e P I E, in cujus Naturam ante omnia inquirendum.

4376. Si quædam partes cohæreant, Fluidum eodem modo has premet, ut ante cohæſionem, & Figura non mutabitur; ne quidem hæc mutari poterit, etſi in quibuſdam locis partes à Centro uſque ad Superficiem cohærerent, quare Superficies Maris acquireret Figuram, quam haberet, ſi
* 4374. Tellus integra fluida eſſet, ut hæc jam monuimus *.

4377. Concipiamus nunc Tubos diſponi P C, H I, C E, qui communicationem habeant, in his Fluidum ſeſe diſponet, ad illas altitudines in P, I,
* 4376. E, ad quas antea erat *; ideoque erunt in Æquilibrio Columnæ rectæ C P, C E, ut & recta H P cum obliquâ H I.

4378. Quieſcente Tellure Columnæ C P, C E, ſunt æquales, ut C P, C F, tunc tertia H I, quæ in eodem caſu eſt H i, æqualis eſt Co-ſinui Altitudinis Poli.

TAB. CXXVI. Fig. 7. Ponamus Gravitatem in Superficie Telluris per Radium P C, aut i C, aut F C, repræſentari; Gravitas in Punctis quibuſcunque tunc exhibetur
4379. per horum Punctorum Diſtantias à Centro *; ſic Gravitas in L eſt ut
* 4089. L C, & in l eſt ut l C.

Si Gravitatem per i C reſolvamus in duas Preſſiones per i d & i H, hæ his
4380. ipſis Lineis proportionales erunt *. Eodem modo ſi Gravitas L C Puncti
* 319. L in duas Preſſiones reſolvatur per L l & L H, erunt hæ quoque his Lineis proportionales. Unde ſequitur, propter æquales H, d C, ut & L H, l C, ſi eodem modo ratiocinemur de omnibus Punctis Lineæ i H, integram Preſſio-

Preſſionem Columnæ *iH*, in Punctum H, æqualem eſſe Ponderi Columnæ *eC*.

Rotetur nunc Tellus circa Axem, in Tubo CE Fluidum fit levius, & per totam longitudinem Tubi juxta eandem rationem minuitur Gravitas; nam hæc, & Vis centrifuga, ſunt ubique ut Diſtantia à Centro *. Ergo pro ratione illius Diminutionis Gravitatis extenditur Columna CE, quæ non erit in Æquilibrio cum Fluido in Tubo PC, niſi illius Altitudo ſe habeat ad Altitudinem hujus, ut Gravitas in Puncto quocumque hujus ad Gravitatem in Puncto reſpondente illius. Tunc autem Columna EC premit, quantum hæc premebat antea cum Altitudinem haberet CF, & propter Gravitatem ubique juxta rationem Diſtantiæ à Centro imminutam. Pars CD, quæ premit, quantum premebat *Cd*, habetur, hac proportione; 4381. * 4180. 4179.

Cd, CD :: CF, CE. 4382.

Partis hujus *Cd* Columnæ CE, quieſcente Tellure, ſingula Puncta premunt, quantum, in hoc caſu, premunt Puncta reſpondentia, Columnæ *iH*, ſi verò Tellus circa Axem rotetur, Columna *iH* eodem modo movetur ut *Cd*, & hujus Preſſio in ſingulis Punctis eodem modo mutatur ut Preſſio alius; Ergo, ut, poſt imminutam, Vi centrifugâ, Preſſionem, hæc æqualis fiat Preſſioni quam antea habebat, debet ſeſe extendere, ad I ita, ut HI æqualis ſit CD; & ſimilis Demonſtratio ad omnes Lineas ut HI poteſt applicari. 4383.

Quando Telluris Figura, converſione circa Axem, mutatur, minuitur Diſtantia CP, ſed Demonſtratio non mutatur; nam manente CP concipere poſſumus externè Materiam addi, quantum deſideratur ut Æquilibrium inſtauretur. 4384.

Hanc ergo Figuram acquiſita proprietatem habentem, *Hi*=*Cd* eſt ad HI=CD, ut CF ad CE *; quæ eſt Ellipſis proprietas *. 4385. * 4382. * 4144.

Ulterius obſervandum, Figuram neceſſariò ita mutari, ut Directio Gravium perpendicularis ſit ad Superficiem, aliter, cum agatur de Materiâ fluidâ, hujus defectu Figura iterum mutaretur, Ideo Figuram ellipticam Tellus tantum poteſt acquirere in iis caſibus, in quibus, poſitâ hac, Directio Gravium ad Superficiem perpendicularis eſt, quod tantum obtinet, quando parum à Circulo differt Ellipſis, qui Caſus in Tellure exſtat. 4386.

Ponamus Gravitatem in *i* repræſentari per *iC*, unde deduximus Preſſionem per *iH*, hac ipſa Lineâ exhiberi; ideoque *iI* repræſentare Diminutionem Preſſionis ex Revolutione, nam hac quantitate ut Æquilibrium inſtauretur, augeri debet Preſſio integra, quando hæc, Revolutione circa Axem, minuitur. 4387.

Particula in *i* trahitur tunc per *iC*, & *iI*, Viribus his ipſis Lineis proportionalibus; & ductâ *Ie*, parallelâ *iC*, Particula pellitur per *ie*, Actione hac ipſi Lineæ proportionali *. 4388. * 318.

Hiſce iiſdem Actionibus, ubique inter *i* & I, premuntur Particulæ, & Directio Gravitatis in I parallela eſt *Ie*, & etiam hæic Lineæ proportionalis, quamdiu *iI* eſt exigua; ſi Tellure manente ſphæricâ, Particula in I à Tellure ſeparata daretur, Gravitatis Directionis mutatio ex Vi centrifugâ paulo minor eſſet, quia ipſius Gravitatis Directio non eſſet *iC* aut *Ie*, ſed IC, nunc autem materia adjecta, deflexionem auget & Gravitatis Directio IG ad ſenſum 4389.

 paral-

parallela eſt *ie*, & quoque ad ſenſum perpendicularis ad Curvam in I, ut ex ante demonſtratis deducam.

4390. Agitur de Figura parum cum Circulo differente. Ergo exiguæ ſunt Ce, eG, reſpectu DC, ſunt etiam Ce & eG ad ſenſum æquales, cum hæc ab Ii vix deficiat. Ergo DC, De, DG, in continuâ proportione; ſaltem pro talibus ſine errore ſenſibili haberi poſſunt.

4391. Propter æquales IH, DC, ut & Ii, Ce, erit *i*H æqualis De;
* 4345. Sed CE, CF — CP : IH, *i*H *.
Ergo CE, CP : DC, De.
* 4190. Et CE^2, CP^2 : DC^2, De^2 :: DC, DG *.
* 4384. Unde ſequitur IG perpendicularem eſſe ad Ellipſin *. Quod demonſtrandum erat.

4392. Ex demonſtratis in N°. 4388 ſequitur Gravitatem ſub Polo eſſe omnium maximam, hanc minui continuò recedendo à Polo, & ſub Æquatore
* 4311. eſſe omnium minimam, ut antea monuimus *.

4393. Ut autem Legem juxta quam hæc Diminutio fit determinemus, Centro *i*, per Punctum *e*, concipimus Arcum deſcriptum *en*, exprimit C*n* Diminutionem de qua agitur, nam C*i*, æqualis CP, denotat Gravitatem ſub Polo, & *ie* Gravitatem imminutam, de qua agitur.

4394. Diminutio Gravitatis ſub Æquatore eſt ut FE, quando Gravitas ſub
* 4382. Polo exprimitur per CP, ut vidimus *, ergo Diminutio ſub Æquatore ad Diminutionem in I, ut FE ad C*n*, id eſt, in ratione compoſitâ FE ad I*i* & hujus ad C*n*.

Prima ex hiſce rationibus, nempe FE ad I*i*, illa eſt, quæ datur in-
* 4386. ter CF, aut C*i*, & *i*H *. Secunda, quæ datur inter I*i* & C*n* eadem eſt cum primâ, nam I*i* æqualis eſt C*e*, & C*e* eſt ad C*n*, ut C*i* ad *i*H, propter Triangula ſimilia C*i*H & C*en*; quia Arcus exiguus *en* poteſt haberi pro Rectâ perpendiculari ad C*i*. Ergo ratio inter FE & C*n* eſt ra-
4395. tio duplicata illius quæ datur inter C*i* & *i*H, *& eſt ubique Gravitatis Diminutio* ut Quadratum Lineæ *i*H, id eſt, *ut Quadratum Co-ſinûs Latitudinis Loci.*

4396. Gravitas recedendo ab Æquatore augetur, donec ſub Polo ſit omnium maxima; & Augmentum ubique, eſt differentia inter maximam Diminutionem, illam nempe, quæ ſub Æquatore locum habet, & illam, quæ
* 47. El. I. obtinet in loco de quo agitur, ideo in I eſt Augmentum hoc, ut diffe-
4397. rentia Quadratorum C*i* & *i*H, quæ æqualis eſt Quadrato HC *, aut I*i*; id eſt, *Augmentum Gravitatis*, in Loco quocumque, *eſt ut Quadratum Sinûs Latitudinis Loci.*

4398. Solam Figuræ mutationem ex Vi centrifugâ oriundam conſiderari, ſed hæc cum aliâ mutatione eſt conjuncta, nam, cùm Gravitas tendat ad ſingulas partes Materiæ, mutato harum ſitu reſpectivo, mutatur ita Particularum Planetam componentium Gravitas, ut, etiam ſepoſitâ Vi centrifugâ,
* 4380. Corpora leviora ſint ſub Æquatore quam ſub Polis *; Unde ſequitur, Planetam magis ad Polos depreſſi, dum revolvitur circa Axem, quàm ex ſolâ Vi centrifugâ ſequitur.

4399. In his omnibus poſuimus *Planetam homogeneum*, &, rem ulterius inveſtigando,

ſtigando, quæ eſſet hujus Figura, id eſt, quæ eſſet ratio inter Axem & Diametrum Æquatoris, determinari in hac Hypotheſi poſſet, ſed menſuræ in diverſis locis Telluris inſtitutæ non cum tali Figurâ conveniunt.

Examinabimus ideo quomodo Planetæ Figura diverſimode varietur ex eodem Motu circa Axem, pro diverſâ hujus conſtitutione, quamvis hunc, ſepoſito dicto Motu, fluidum & ſphæricum concipiamus, ſed diverſæ Denſitatis ad diverſas à Centro Diſtantias; redeundum autem nobis eſt ad Caſum quem examinavimus. 4400.

Concipimus Planetam ſphæricum, quieſcentem, ex Materiâ homogeneâ, & fluidâ. Columna, ut C E, Centrum verſus Gravitate trahitur, ſi Planeta circa Axem rotetur, Vi centrifugâ minuitur hæc Gravitas, Figura Planetæ tunc mutatur, & ad Polos deprimitur, ut vidimus *; Clare autem patet à ratione, quæ datur inter Vim centrifugam & ipſam Gravitatem, pendere hanc Figuræ mutationem; quod etiam ad ſecundam mutationis cauſam referemus, quæ ex hac primâ ſequitur *. 4401. * 4384. * 4396.

Figura Planetæ magis mutatur, & hic magis ſub Æquatore attollitur, ideoque ad Polos deprimitur, *ſi cæteris manentibus, Vis centrifuga augeatur*, hæc enim minuit Gravitatem, & eſt cauſa, quare Columna C E extendatur. 4402.

Nec minus evidens eſt, *Figuram ſphæricam quoque magis mutari, ſi manente Vi centrifugâ, Gravitates Columnarum C P, C E minuantur*, ſi ex. c. Vi centrifugâ Gravitas Columnæ C E minuatur centeſimâ parte, ſimili parte Altitudo C E ſuperabit C P, reductâ autem Columnarum Gravitate ad ſemiſſem, Vis centrifuga, quam manere ponimus, quæ priori Gravitati erat pars centeſima, nunc valet duas centeſimas partes ultimæ Gravitatis, & Altitudo C E quinquageſimâ parte ſuperabit Altitudinem C P; ideoque magis mutabit Figuram. 4403.

Concipiamus iterum Planetam ſphæricum, effectum ex Materiâ fluidâ, aut ſaltem ſatis molli, ejuſdem Denſitatis ad æquales Diſtantias à Centro, ſed quæ recedendo ab hoc continuo magis denſa eſt. Si talis Planeta revolvatur circa Axem, Figura mutabitur, & quæ de æquilibrio Columnarum P C, C E, demonſtrata ſunt, quoque hîc locum habebunt. 4404.

Si talem Planetam conferamus cum homogeneo ejuſdem magnitudinis, & qui, cum heterogeneo propoſito, æqualem Materiæ quantitatem contineat, ſingulæ Columnæ, quæ à Superficie ad Centrum tendunt, minorem Gravitatem in heterogeneo Planetâ, quam in homogeneo habebunt. 4405.

Si enim dato homogeneo Planetâ, Materia ubique Superficiem verſus removeatur, & ita Denſitas recedendo à Centro augeatur, & ſumatur punctum H ad libitum, quod translatum ponimus ad h, tunc Materia, quæ continebatur in Globo cujus Semi-diameter erat C H, nunc replebit Globum majorem, cujus Semi-diameter eſt C h, & in hoc ultimo caſu eadem eſt Materiæ quantitas, quæ Particulam hanc Centrum verſus trahit *, qua de cauſa Gravitates hujus Particulæ in circumſtantiis hiſce diverſis, ſunt in ratione duplicatâ inverſâ Diſtantiarum C H, C h *, & Gravitas minor eſt in Globo heterogeneo. Hæc autem Demonſtratio ad ſingulas totius Globi Particulas æquè refertur, juxta quamcunque Legem Denſitas creſcat recedendo à 4406. * 4117. 4118. * 4119. 4120.

Centro,

Centro, quia particulæ omnes à Centro removentur dum *ſolæ Particulæ in Superficie* manent, & *Gravitatem ſervant; & ideò ſingulæ Columnæ à Superficie ad Centrum extenſæ*, quarum Gravitas ex conjunctis Particularum Gravitatibus efficitur, *leviores fiunt.*

4407. *In tali quoque mutato Planetâ ſingularum Particularum, exceptis quæ in*
* 627. *Superficie dantur, Vis centrifuga augetur* *, nam ſingulæ majores deſcribunt Circulos quàm in homogeneo Planetâ.

4408. Ergo *Planetæ heterogenei, qualem ſupra deſcripſimus* * *dum revolvitur circa*
* 4404. *Axem*, duplici ex cauſâ *magis mutatur Figura quàm homogenei* *.
* 4382.
4403. Simili Demonſtratione probamus, *Planetæ minùs mutari Figuram*, id eſt,
4409. minus hunc ad Polos deprimi, *ſi accedendo ad Centrum Denſitas augeatur.*

4410. Huc uſque Planetam conſideravimus ſphæricum, quando quieſcit, poteſt autem & aliam habere Figuram, ſi ponamus in medio Nucleum dari ex Materiâ ſolidâ; nam ſi hic Figuram habeat Sphæroïdis, & Materiâ fluidâ circumdetur, Figura Planetæ erit diverſa pro diverſâ Nuclei Figurâ, & Denſitate.

4411. Quamcumque autem Figuram Planeta habeat, Motu circa Axem ad Polos deprimitur, & Æquatoris Diameter augetur; ſed non inde ſequitur ne-
4412. ceſſariò Diametrum hanc, quamvis auctam, Axem imminutum ſuperare; ita ut *nihil, niſi ex immediatis Obſervationibus, de Planetæ Figurâ determinari poſſit*; quam Methodum in ſequenti Scholio ſequar ad Telluris Figuram determinandam.

SCHOLIUM III.

De Telluris Figurâ determinandâ.

4413. Diximus Tellurem non eſſe ſphæricam, ſed Axem ſuperari à Diametro Æquatoris, ideoque habere Figuram, quam, ſi ſphærica fuiſſet, Mo-
* 4411. tu circa Axem acquirere potuiſſet *. & cum Figura hæc parum à Circulo
4400. differat, ponimus Sectionem per Axem, id eſt, Planum Meridiani efficere
* 4385. Ellipſin cujus Axium alter eſt Æquatoris Diameter *.

4414. Ponimus quoque Decrementa Gravitatis, recedendo à Polo, ſequi ratio-
* 4391. nem duplicatam Co-ſinuum Latitudinum Locorum *, id eſt, Augmenta Gravitatis, recedendo ab Æquatore, ſequi rationem duplicatam ipſorum
* 4387. Sinuum earundem Latitudinum Locorum *.

4415. Figuram ex Obſervationibus eſſe determinandam vidimus *; hunc ergo
* 4412. in finem eligimus duas Menſuras, in Locis diverſis, Laponiâ & Galliâ, inſtitutas, & in duobus Tractatibus minoribus ab Illuſtri D^no. de Maupertuis, cui præcipuè debentur, deſcriptas. Has reliquis, in variis Regionibus inſtitutis, anteponimus; quia ex deſcriptione Inſtrumentorum, & ex cautelis, quas à ſe adhibitas fuiſſe Obſervatores affirmant, patet, ipſos in exiguos, & vix ſenſibiles errores, tantum incidere potuiſſe.

4416. Illa quæ Gravitatem ſpectant deducimus ex Longitudine Penduli in 1'' Vibrationem abſolventis, in Galliâ ſummâ cum curâ menſuratâ, à Celebri Philoſopho D^no. de Mairan, & ex Obſervationibus ab iiſdem Mathematicis Gallis,

Gallis, qui de determinandâ Telluris Figurâ in Laponiâ laborarunt, in ambabus Regionibus, Galliâ & Laponiâ, cum eodem Pendulo instituttis.

Sit nunc C P Semi-axis Telluris, *e* E Diameter Æquatoris; & PIE Arcus Meridiani. Per Geodeſiam menſuratur in ipſâ Telluris Superficie pars exigua *i* I hujus Meridiani. Si nunc concipiamus Lineas *bi*, BI, quas Verticales ponimus, ideoque ad Superficiem Telluris perpendiculares, ad Stellas fixas continuari, Aſtronomicis Obſervationibus menſuratur Arcus in Coelis, inter Lineas has interceptus, id eſt, qui menſurat Angulum I A *i*, & determinat Arcum I *i*, in dicto Meridiano. 4417. TAB. CXXVI. Fig. 9.

Talibus Operationibus enotuit, Arcum I *i*, ubi Angulus I A *i* eſt 0'. Gr. 57'. 28'',67. continere Hexap. gallicas (*Toiſes*) 55023,47. quando Latitudo Puncti medii Arcûs menſurati erat 66. Gr. 20'. Ex quibus ſequitur, Gradum Meridiani inter Puncta Latitudinis 65. Gr. 50'. & 66. Gr. 50'. continere Hexap. gall. 57437,9., id eſt, Perticas rhenol. 29752. 4418.

Ex Obſervationibus eodem modo conſtitit, Gradum Meridiani inter Latitudines 48. Gr. 52'. & 49 Gr. 52'. continere 57183. Hexap. gall., aut 29620. Pert. rh. 4419.

Datâ magnitudine unius Gradus, detegitur facilè Radius Circuli, hic enim ſe habet ad unum Gradum ut 180×113 ad 355, id eſt, ut 4068. ad 71; quare facilè determinamus Radios Convexitatis in Punctis mediis memoratorum Graduum, id eſt, habemus *r* pro duobus locis; in quibus nempe Anguli, ut I B E, quos Perpendiculares ad Superficiem efficiunt cum Plano Æquatoris, ſunt 66. Gr. 20', & 49 Gr. 21'. 4420.

Ponamus ergo *r*, *t*, & *s* illa deſignare, quæ ſupra his iiſdem literis fuere deſignata, ſed hæc pertinere ad Angulum primum, id eſt, *r* eſt Radius convexitatis poſitâ Latitudine 66. Gr. 20'*; *t* eſt Tangens, & *s* Secans ejuſdem Anguli*; eodem modo ponimus r, t, s, exprimere eaſdem quantitates pro Latitudine 49. Gr. 21'.; in quibus omnibus ponimus, Radium Circuli, quando *t*, *s*, t, s, exprimunt dictas quantitates, valere unitatem, ut ſupra *. 4421. * 4346. * 4346. * 4348. * 4348.

Omnia, quæ de computationibus Linearum in Ellipſi in Scholio 1. explicavimus, ad Tellurem referre poſſumus, cujus Sectionem per Meridianum, hac ipſâ Figurâ 9ᵃ, repræſentari ponimus. 4422.

Ante omnia autem proportionem inter Axes Ellipſeos, id eſt, inter CP & CE, aut *a* & *z**, determinare debemus. * 4344.

Quærimus ergo *a**, quia 1, *a* :: *zz*, *aa**. Per Logarithmos computatio facilis eſt; & detegimus $r^{\frac{2}{3}} ss = 136900,7$, $r^{\frac{2}{3}} ss = 52171,2$, $r^{\frac{2}{3}} ttss = 271604$; $r^{\frac{2}{3}} ttss = 185915,9$, unde deducimus $a = \frac{84729,5}{85688,1}$*. 4423. * 4374. * 4350. * 4374.

Id eſt, *z*, *a*. 178,1. 177,3. proxime. 4424.

Duobus modis nunc detegimus *z* (CE)* ſive adhibeamus, *r*, *s*, *t*, ſive r, s, t, *; & eſt E *e* Diameter Æquatoris Perticarum Rhenol. 3399474; unde 4425. * 4344. * 4370.

* 4424. unde deducimus, Axem continere Pert. 3380406*. Et eſt Diameter media 3389940.

4426. Radium Convexitatis in Puncto quocumque, datâ hujus Latitudine, dete-
* 4369. gimus per hanc æquationem $r = \frac{as^3 z}{1+att}^{\frac{1}{2}}$*.

4427. Sub Polo Angulus I B E eſt Rectus; ideo s & t æquales & infinitæ, ideo $r = \frac{z}{\sqrt{a}}$. Tunc Radius convexitatis eſt omnium maximus.

4428. Maxima autem eſt ipſa Convexitas, & Radius Convexitatis minimus, ſub Æquatore. Tunc $s = 1$, & $t = 0$; unde $r = az$.

4429. Ex Radio Convexitatis magnitudinem Gradûs Latitudinis detegimus; nam
* 4420. 4068, 71 : : r, ad Gradum quæſitum *, & ita determinavimus Gradum ma-
* 4330. ximum & minimum *.

4430. Si detur magnitudo Gradûs Latitudinis cujuscumque, determinatur Radius
* 4410. Convexitatis *, & Latitudo, cui hæc reſpondet, per hanc æquationem dete-
* 4371. gitur, $tt = \frac{r^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}} z^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{3}} z^{\frac{2}{3}} - ar^{\frac{2}{3}}}$*; nam datâ Tangente, datur Angulus. Tali compu-
* 4331 tatione nititur, quod de loco Gradûs medii dictum fuit *.

4431. Radium Circuli Latitudinis cujuſcumque etiam nunc facilè detegimus, nem-
* 4302. pe HI = CD = x, nam $x = \frac{z}{1+att}^{\frac{1}{2}}$*, & 4068, 71 : : x, ad Gradum
* 4420. Longitudinis in ea Latitudine *

SCHOLIUM IV.

Determinatio Gravitatis in Locis diverſis.

4432. Supra vidimus ex Obſervationibus, cum Pendulo tranſlato inſtitutis, conſtare, Gravitatem ad Poli Altitudinem 48. Gr. 50'. ſe habere ad Gravi-
* 4335 tatem ſub Altitudine Poli 66. Gr. 48'., ut 728,6 ad 729,6*; Quibus da-
* 4414. tis, Gravitates ubique Terrarum comparamus inter ſe, ſi in ſubſidium vo-
4397. cemus, quæ ſuperius demonſtravimus *, & hæc eſt Regula.

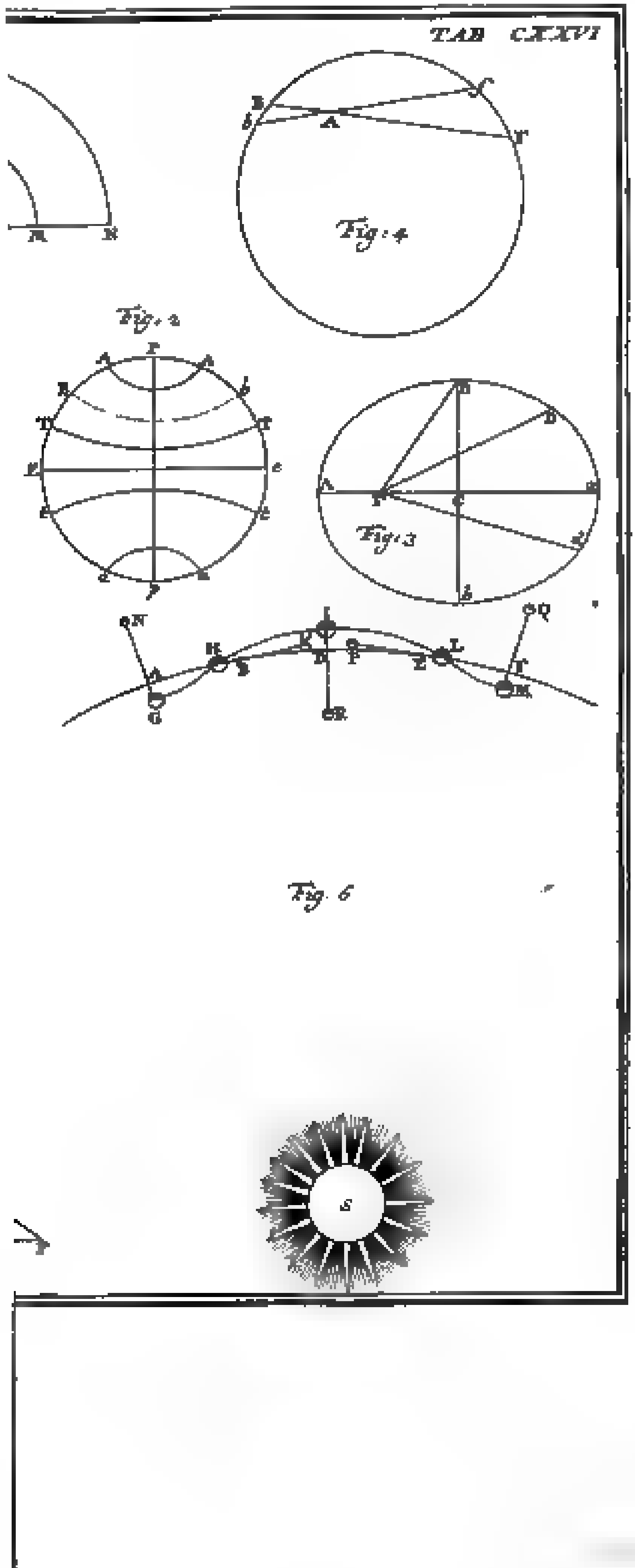
4433. *Ut differentia Quadratorum Sinuum* dictorum *Angulorum* 66°, 48'. *&* 48°, 50' *ad differentiam Quadratorum Sinuum unius ex his Angulis & Anguli cujuſcumque dati, ita ſe habet differentia Gravitatum in primis ex his locis, ad differentiam Gravitatum in ultimis.*

4434. Omnes autem computationes ſimpliciores fiunt, ſi primum detegamus Gravitatem ſub Æquatore, quia Sinus Latitudinis & ideo hujus Quadratum = 0.

4435. Longitudines Pendulorum, quæ æqualibus Temporibus Vibrationes pera-
* 432 gunt, ſunt inter ſe ut Gravitates *, & eodem modo conferuntur ut hæ ipſæ.

4436. Vidimus Longitudinem Penduli, quod in 1'' Pariſiis Vibrationem peragit, eſſe

TAB CXXVI



eſſe 440, 17. Lin. Pedis Gall. Ideoque Lin. Pedis Rhen. 456, 41, unde ſic ratiocinamur;

728, 6. 729, 6 :: 456, 41; 457, 08 *. * 4335. 431.

Et habemus Longitudinem Penduli pro Altitudine Poli 66°. 48′.

Ut Differentia Quadratorum Sinuum Latitudinum 66°. 48′. & 48°. 50′ ad 4437.
Quadratum ultimum, ita differentia, Longitudinum detectarum, 0, 46. ad
differentiam Penduli Pariſini cum Pendulo ſub Æquatore *, quæ detegitur * 4433. 4434.
1, 28; eſtque hujus Penduli Longitudo 455, 14.

Ut Quadratum Sinûs 48°. 50′ ad Quadratum Radii, ita 1, 28 ad 2, 26 dif- 4438.
ferentiam Longitudinum ſub Æquatore & Polo, ubi Penduli Longitudo ergo
eſt 557. 40.

Pro aliâ Latitudine quacumque ſic operamur. Ut Quadratum Radii, Sinûs 4439.
nempe Latitudinis ipſius Poli, ad Quadratum Sinûs Latitudinis datæ, ita
2, 26, Longitudo addenda Pendulo ſub Æquatore, ut habeatur Pendulum
ſub Polo, ad Longitudinem addendam eidem Pendulo ſub Æquatore, ut habeatur Pendulum, quod in Loco propoſito Vibrationes in 1″ abſolvat*. * 4438.

CAPUT XVII.

Motûs Axeos Telluris Explicatio Phyſica.

LUnæ Nodos regredi, id eſt, in antecedentia mo- 4440.
veri *, & Orbitæ Inclinationem mutationibus eſſe * 4289.
obnoxiam *, demonſtravimus. Concipiamus varias dari * 4295.
Lunas, ad eandem Diſtantiam, æqualibus Temporibus, circa Tellurem revolutas, in Plano ad Planum Eclipticæ inclinato; ſingulas iiſdem Motibus agitari clarum eſt: concipiamus numerum Lunarum augeri, ita ut ſeſe mutuò tangant, & Annulum, cujus partes cohærent, efficiant; dum Annuli pars una trahitur, ut Inclinationem augeat, pars altera Motu contrario agitatur, ad Inclinationem mi-
nuendam *; Vis major in hoc caſu prævalet, id eſt, *in Mo-* * 4293.
tu Lineæ Nodorum à Quadraturis ad Syzygias Annuli In- 4441.
clinatio minuitur in ſingulis hujus Revolutionibus *, *& eſt* * 4297.
omnium minima, verſante Lineâ Nodorum in Syzygiis *. E * 4298.
contra, *augetur Inclinatio, dum Linea Nodorum ex* 4442.

 Syzy-

* 4299. *Syzygiis ad Quadraturas transfertur* *; *& eſt omnium*
* 4300. *maxima, poſitâ Lineâ Nodorum in his* *. *Linea Nodo-*
4443 *rum continuò in antecedentia transfertur, niſi in Syzy-*
* 4289. 4292. *giis ubi quieſcit* *.

4444. *Si quantitas Materiæ in Annulo minuatur, non mu-*
tantur hujus Motus; quia à Gravitate pendent, quæ æqua-
* 4048. liter in ſingulas Materiæ Particulas agit *.

4445. *Si Annuli Diameter minuatur*, in ratione hujus dimi-
* 4302. nutionis minuuntur Motus *, ſed nullus evaneſcit; & *iiſ-*
dem Motibus, ſed minoribus, agitatur Annulus.

4446. Concipiamus nunc Tellurem ſphæricam; & in Plano Æquatoris, cum Plano Eclipticæ efficiente Angulum 23. Gr. 29', Annulum dari, in eodem Tempore cum Tellure revolutum; minuatur hic ita, ut Tellurem tangat, & cum hac cohæreat; hiſce Annuli Motus memorati non tolluntur; nam cùm Tellus nulla Vi in determinato ſitu retineatur, cedit Impreſſionibus Annuli; cujus Agitationes tamen minuuntur, ex auctâ Materiâ movendâ, dum Vis motrix eadem manet.

4447. Caſus hic revera exſtat, nam Telluris Figura eſt ſphærica, Annulo in Æquatore circumdata; nam hujus Dia-
* 4311. meter Axem ſuperat *. Hujus Annuli Linea Nodorum eſt Sectio Planorum Æquatoris & Eclipticæ. Unde ſequentes deducimus concluſiones.

4448 *In Æquinoctiis* Inclinatio Æquatoris *eſt* omnium mini-
* 4441. ma *, ideòque *Axeos Inclinatio omnium maxima;* nam hic
* 3879. cum Plano Æquatoris Angulum rectum efficit *. Poſ-
4449. tea augetur Inclinatio Æquatoris, id eſt, *minuitur Axeos*
Inclinatio, donec Sol in Solſtitiis detur, ubi hæc eſt om-
* 4442. *nium minima*, illa omnium maxima *.

4450. Idcirco *bis in Anno minuitur Telluris Axeos Inclinatio,*

bis

bis inſtauratur. Et *Sectio Plani Æquatoris cum Plano Eclipticæ*, quæ *in Æquinoctiis quieſcit*, *per reliquum Tempus in antecedentia movetur* *. 4451. * 4443.

Ad Planum Orbitæ Lunaris etiam inclinatur Planum Æquatoris; nam exiguum Angulum illud cum Plano Eclipticæ efficit *: ideò eodem modo in Annulum agit Luna, quàm Sol; & licèt illa minor ſit, quia Sole multo minus diſtat, in Annulum majorem exſerit Actionem. Quare etiam *ex Actione Lunæ*, *bis in ſingulis hujus Revolutionibus mutatur, & bis inſtauratur*, *Axeos Telluris Inclinatio* ad Planum Orbitæ Lunæ *; ideòque *ad Planum Eclipticæ: & in antecedentia fertur Sectio Plani Æquatoris* cum Plano Orbitæ *; ex quo Motu Tranſlatio Sectionis illius Plani *cum Plano Eclipticæ* neceſſariò ſequitur. 4452. * 3742. 4453. * 4450. * 4451.

Mutationes Inclinationis Axeos nimium ſunt exiguæ, ut obſerventur: Tranſlatio autem *Lineæ Æquinoctiorum*, & *Motus Axeos*, qui ex hac ſequitur, cùm ſemper eandem partem versùs dirigantur, *tandem ſenſibiles ſunt*; & ex his Phænomena antea explicata * ſequuntur. 4454. 4455. * 4017. 4018.

CAPUT XIX.

De Æſtu Maris.

CUm Maris Æſtus ab Actionibus ante memoratis Solis & Lunæ pendeat, non in hiſce prætermitti debet. Ut autem Æſtum hunc ex Principiis traditis explicemus, in memoriam revocare debemus, Tellurem, ut & etiam omnia Corpora in hujus Superficie, 4456.

* 4047. in Lunam gravitare *; ideò Particulæ aqueæ, in hac Superficie, quæ ad Centrum Telluris, aut ad hujus vici-
* 4325. niam *, tendunt, Lunam versùs quoque feruntur. Cùm etiam ſolida Telluris Maſſa ad Lunam feratur, juxta Le-
* 4082. ges, quæ locum haberent, ſi omnis Materia, ex quâ
4457. conſtat, in Centro coacta daretur *; poterunt *demonſtrata, in Capite XVI. de Actione Solis in Lunam*, Tellurem versùs cadentem, dum cum hac Solem petit, *applicari ad Actionem Lunæ in Particulas aqueas in Telluris Superficie*, cum Telluris Maſsâ non cohærentes, ſed hujus Centrum versùs tendentes, & cum hujus Maſsâ, etiam Lunam versùs continuò cadentes; qua Vi, ut vidi-
* 4110. mus *, Tellus retinetur in Orbitâ, circa commune Gravitatis Centrum hujus & Lunæ.

4458. Sit S Luna; A L B *l* Superficies Telluris, cujus Maſ-
TAB. CXXVII. ſa ad Lunam tendit, quaſi tota in T eſſet coacta; ex
Fig. 1. Actione Lunæ Particulæ A & B aqueæ T versùs ma-
* 4119. jorem acquirunt Gravitatem *; è contra Particulæ in L,
* 4125. 4228. *l*, ex Gravitate amittunt *. Unde deducimus, ſi tota Tellus Aquâ obtegatur, æquilibrium non dari, niſi magis attollatur Aqua, in Punctis L & *l*, quàm in toto Circulo ab his Punctis 90. Gr. diſtanti; & ideò per puncta
4459. A & B tranſeunti. Idcirco, *Actione Lunæ, Aqua adipiſcitur Figuram Sphæroidis, formatam ex Revolutione Ovalis circa Axem majorem, qui continuatus per Lunam tranſiret.*

4460. Ponamus Lunam in Æquatore; omnes Sectiones Telluris parallelæ ad Æquatorem, cùm etiam Sphæroidis
* 4459. Axi parallelæ ſint *, ſunt ovales, quarum Axes majores per Lunæ Meridianum tranſeunt; unde ſequitur, *Tel-*
4461. *lure quieſcente, in Circulo quocunque Latitudinis, Aquam magis attolli in Meridiano, in quo Luna datur, &*

in

in Meridiano oppoſito, quàm in Locis intermediis.

DEFINITIO.

Dies lunaris, eſt Tempus lapſum inter receſſum Lunæ à Meridiano & acceſſum ſequentem ad eundem. Dies hæc in viginti quatuor Horas lunares dividitur. Superat Diem naturalem 50. minutis. 4462.

Ex Motu Telluris circa Axem, ſingulis Diebus lunaribus, Loca ſingula per Meridianum Lunæ & Meridianum oppoſitum tranſeunt, id eſt, bis ibi tranſeunt, 4463.
ubi Aqua *ex Actione Lunæ* attollitur, & bis ubi ex eâdem Actione deprimitur *; & ſic *in Die lunari Mare bis attollitur, bis deprimitur, in Loco quocumque.* 4464. * 4461.

Ex Motu Telluris circa Axem, continuò Aqua elata à Meridiano Lunæ recedit; Actione tamen Lunæ, Sphæroidis Axis per Lunam tranſit *; ideò agitatur continuò Aqua, ut accumulatio, quæ Motu Telluris removetur, infra Lunam inſtauretur. Ideò ab A & B continuò L & *l* versùs fluit Aqua, dum illa, quæ ita ſub Lunâ accumulatur, Motu Telluris continuò ab L versùs B & ab *l* versùs A fertur; id eſt, inter L & B, ut & inter *l* & A, dantur duo Motus contrarii, quibus Aqua magis accumulatur, ita ut omnium maximè inter hæc Puncta, attollatur. Id eſt, in locis quibuſcunque *Aqua maximè eſt elata, duabus aut tribus Horis poſtquam Luna per Meridianum Loci, aut Meridianum oppoſitum, tranſivit.* 4465. * 4459. 4466.

*Adſcenſus Aquarum ad partem Lunæ paululum excedit oppoſitum *. Minuitur Adſcenſus hic acceſſu ad Polum, in quo nulla Aquarum Agitatio datur.* 4467. 4468. * 4457. 4219.

Quæ de Lunâ demonſtrata ſunt, ad Solem applicari poſſunt; ideò, *ex Actione Solis, ſingulis Diebus naturalibus, bis attollitur Mare, bis deprimitur *. Agitatio hæc multò* 4469. * 464.

minor 4470.

minor eſt, propter Solis immenſam Diſtantiam, *quàm*
4471. *quæ à Lunâ pendet*. *Iiſdem* tamen *Legibus ſubjicitur.*
4472. Non diſtinguuntur Motus ab *Actione* Lunæ, & *Solis*, pendentes, ſed confunduntur, & ex hujus Actione
4473. tantùm *mutatur Maris Fluxus lunaris*: quæ *Mutatio ſingulis Diebus variat*, propter inæqualitatem inter Diem
* 4462. naturalem & Diem lunarem *.
4474. *In Syzygiis*, ex amborum Luminarium Actionibus concurrentibus, attollitur *Aqua*, & ideo *magis attollitur.*

Minus adſcendit Mare *in Quadraturis*; nam ubi Aqua Lunæ Actione attollitur, ibi deprimitur ex Actione Solis,
4475. & vice versâ. Idcircò, *dum Luna à Syzygiâ ad Quadraturam tranſit, Adſcenſus quotidiani de Die in Diem minuuntur*: *augentur* contra *in Motu Lunæ à Quadraturâ ad Syzygiam.*
4476. *In Novilunio* etiam, *cæteris paribus*, *Agitationes majores ſunt*, *& quæ in eodem Die ſeſe mutuò ſequuntur*,
* 4467. 4471. *magis differunt*, *quàm in Plenilunio* *.
4477. *Adſcenſus maximi & minimi non obſervantur*, *niſi ſecundâ*, *aut tertiâ*, *Die poſt Novilunium*, *aut Plenilunium*; quia Motus acquiſitus non ſtatim ex Attritu, & aliis cauſis, deſtruitur; quo Motu acquiſito Adſcenſus Aquarum augetur, licèt minuatur Actio, quâ Mare at-
* 4006. tollitur: ſimile quid circa Calorem alibi * demonſtravimus.

Si nunc Luminaria ex Æquatoris Plano recedentia
4478. conſideremus, videbimus *Agitationem* minui, & *minorem dari*, *pro majori Luminarium Declinatione.* Quod clarè patet, ſi hæc in Polis concipiamus; tunc enim Axis Figuræ Sphæroidis cum Axe Telluris coincidit; & omnes Sectiones ad Æquatorem parallelæ, ad Axem

xem Sphæroidis ſunt perpendiculares; ideòque circulares. Ita ut Aqua, in ſingulis Circulis Latitudinis, ubique eandem habeat Altitudinem, quæ Motu Telluris non mutatur in Locis peculiaribus. Si ex Polo recedant Luminaria, Agitationem continuò magis ac magis augeri, facilè videmus, donec omnium ſit maxima, revolutâ Sphæroide circa Lineam, ad Axem ſuum perpendicularem, poſito Sphæroidis Axe in Plano Æquatoris.

Hinc liquet, quare *in Syzygiis, prope Æquinoctia, Æſtus omnium maximi obſerventur*, ambobus Luminaribus in Æquatore aut prope hunc verſantibus. 4479.

Actiones Lunæ & Solis eo majores ſunt, quo minus hæc Corpora *à Tellure diſtant* *; cùm autem minor Solis Diſtantia detur, hoc verſante in Signis auſtralibus, ſæpe ambo Æſtus maximi Æquinoctiales in illo ſitu Solis obſervantur; id eſt, ante Æquinoctium Vernum & poſt Autumnale; quod tamen non ſingulis Annis obtinet; quia ex Situ Orbitæ Lunaris, & Diſtantiâ Syzygiæ ab Æquinoctio variatio dari poteſt. 4480. * 4302.

In Locis ab Æquatore diſtantibus, receſſu Luminarium ab Æquatore, inæquales ſunt ejuſdem Diei Agitationes. 4481. TAB. CXXVII. Fig. 8.
Sit PP Telluris Axis; EE Æquator, L*l* Circulus Latitudinis; AB Axis Sphæroidis Figuræ, quam acquirit Aqua. Quando Locus datur in L aut *l*, datur in eodem Meridiano cum Axe Sphæroidis & Aqua eſt maximè elata, in utroque caſu: in L tamen magis quàm in *l*; nam CL ſuperat C*l*, quæ Lineæ Altitudines Aquarum, id eſt, Diſtantias à Centro, menſurant: æquales hæ forent ſi AL & B*l*, Diſtantiæ ab Axe Sphæ-

roidis forent æquales, minor autem eſt Cl, quia Bl ſuperat AL, quod ex Inclinatione Axeos Sphæroidis ad Æquatorem oritur.

4482. *Quamdiù Luna ad eandem partem Æquatoris cum Loco datur*, id eſt, ad partem lineæ CA continuatæ, *Aqua maximè, ſingulis Diebus, attollitur, poſt tranſitum Lunæ per Meridianum Loci*; hoc enim contingit, ubi Locus

4483. pervenit ad L; *ſi* autem *Æquator ſeparet Lunam & Locum*, de quo agitur, id eſt, ſi detur illa ad partem lineæ CB continuatæ, Aqua iterum in L, ad maximam pertingit Altitudinem, &, *ſingulis Diebus hoc obtinet, poſt tranſitum Lunæ per Meridianum oppoſitum.*

4484. Omnia, quæ huc uſque fuere expoſita, exactiſſimè obtinerent, ſi tota Telluris Superficies Mari obtegeretur; cùm autem non ubique Mare detur, Mutationes inde oriuntur, non quidem in Mari aperto; quia ſatis extenditur Oceanus, ut memoratis Motibus ſubjiciatur.

4485. Sed *ſitus Littorum, Freta, multaque alia, à peculiari Locorum Situ pendentia, generales Regulas turbant.* Generalioribus tamen Obſervationibus conſtat, Æſtum Leges explicatas ſequi.

4486. Supereſt, ut ipſas Vires, quibus Sol & Luna Mare agitant, determinemus: ut pateat, has valere ad memoratos edendos effectus, & illorum Corporum Actiones in Pendula & cætera Corpora ſenſibiles non eſſe.

4487. Augmentum Gravitatis Lunæ in Quadraturis, ex Actione Solis, eſt ad ipſam Lunæ Gravitatem in Tellu-

4224. rem, ut 1. ad 178,73.. in quâ computatione poſuimus, Lunæ Diſtantiam mediam à Centro Telluris eſſe 60. Se-

mid.

mid. Telluris *; Gravitas ergo Lunæ eſt ad Gravita- * 4217.
tem in Telluris Superficie, ut 1. ad $60 \times 60 = 3600$ *. * 4049.
Eſt idcirco Augmentum memoratum ad Gravitatem
in Telluris Superficie, ut 1. ad 643428, in qua com-
putatione error datur corrigendus.

Exacta foret computatio hæc, ſi Augmentum, de quo 4488.
agitur, eſſet ad Vim, quâ Tellus Solem versùs deſcendit,
ut Diſtantia Lunæ 60. Semid. Telluris ad Diſtantiam Tel-
luris à Sole *, ſed eſt ut vera media Lunæ Diſtantia, * 4219.
$60\frac{1}{2}$. Semid. Telluris, ad Diſtantiam Telluris à Sole.
Quare Augmentum determinatum parte $\frac{1}{120}$ augeri de-
bet; & ſe habebit ad Vim Gravitatis in Superficie Tel-
luris, ut $1\frac{1}{120}$ ad 643428, aut ut 1. ad 638110.

Augmentum hoc Gravitatis Lunæ in Quadraturis ex 4489.
Actione Solis eſt ad Augmentum Gravitatis Aquæ in
Superficie Telluris, in Locis à Sole 90. Gr. diſtantibus,
ex eâdem Solis Actione, ut $60\frac{1}{2}$ ad 1. *; ideo Augmen- * 4220.
tum hoc Gravitatis ad ipſam Aquæ Gravitatem, ut 1. ad
38605679. Diminutio Gravitatis ſub Sole, & in loco
oppoſito, eſt dupla hujus Augmenti *, ideò eſt ad Gra- * 4230.
vitatem, ut 1. ad 19302839, & tota *Mutatio in Gra-* 4490.
*vitate, ex Actione Solis, eſt ad ipſam Gravitatem, ut
1. ad* 12868560.

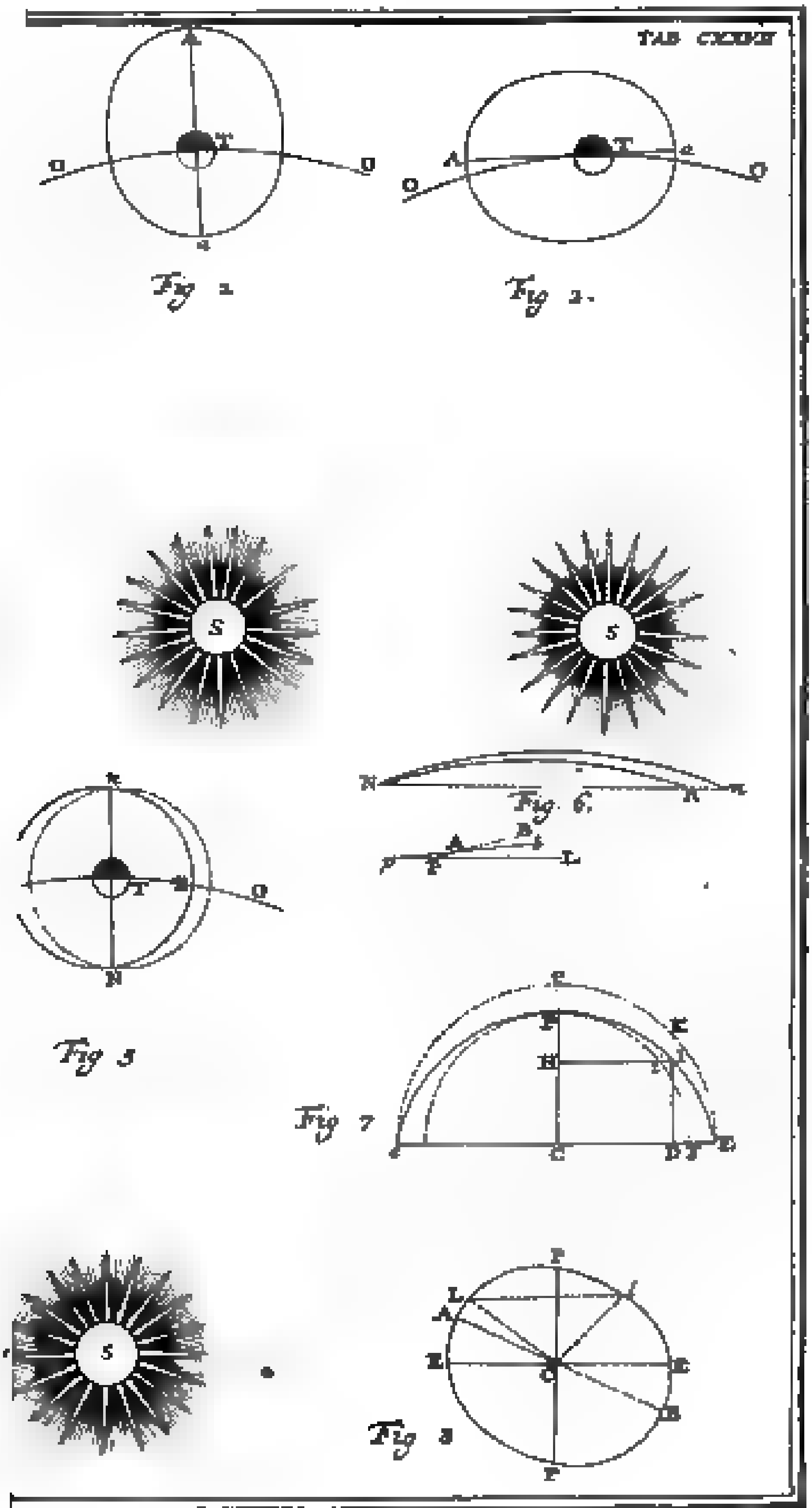
Ut Actionem Lunæ cum Actione Solis comparemus, 4491.
Experimenta ſunt inſtituenda in Locis, in quibus,
propter anguſtias, Mare ſenſibiliter attollitur. Pro-
pe Briſtoliam Tempore Autumnali & Verno, in quo
Agitatio Maris eſt maxima *, adſcendit Aqua in Syzy- * 4479.
giis, plus minus, Pedibus 45.; in Quadraturis Pedibus,
plus minus, 25., qui Numeri ſunt inter ſe, ut 9. ad 4.

 Facil-

4492. Facillima foret Determinatio Virium, quas quærimus, ſi Agitationes maximæ & minimæ exactè in Syzygiis darentur, quod non obtinere antea vidi-
* 4477. mus *.

4493. Diſtantia autem Lunæ à Syzygiâ, aut à Quadraturâ, non ſemper eſt eadem in maximo aut minimo Aquarum Adſcenſu; nam variat hæc Diſtantia, quia Luna nunc magis nunc minus à Meridiano diſtat, quando per Syzygiam aut Quadraturam ipſa tranſit. Diſtantia media Lunæ à Syzygiâ, aut Quadraturâ, ad quam Obſervationes memoratæ referri debent, eſt circiter 18. Gr. 30'., ita ut tota Solis Actio, neque cum Lunæ Actione conſpiret in Syzygiis, neque contrariè agat in Quadraturis. Etiam in tali caſu, ſi in Syzygiâ, ambo Luminaria in Æquatore fuerint, in memoratâ Diſtantiâ à Quadraturâ, Declinatio Lunæ eſt plus minus 22. Gr.
* 4478. 13.; quo minuitur Lunæ Vis ad Mare movendum *.
Ulterius; cæteris paribus, Diſtantia Lunæ à Tellure in
* 4254. 4256. Syzygiis minor eſt, quàm in Quadraturis *; unde etiam
* 4480. Actio Lunæ in Quadraturis minuitur *: ad quæ omnia
4494. attendendo detegitur, *Vim mediocrem Solis ad Mare movendum ſe habere ad Vim mediocrem Lunæ ad idem agitandum, ut 1. ad 4.4815.* Sed Vis Solis eſt ad Vim
* 4490. Gravitatis, ut 1. ad 12868560 *; quare *Vis Lunæ eſt*
4495. *ad* eandem *Vim Gravitatis, ut 1. ad* 2871485. Ex quibus ſequitur, Vires has Lunæ & Solis nimium eſſe exiguas, ut in Pendulis & aliis Experimentis ſint ſenſibiles; has autem ipſas valere ad Mare agitandum, facilè probatur.

4496. Minuendo Gravitatem in Superficie Telluris parte $\frac{1}{2871485}$


Fig 1
Fig 2.
Fig 5
Fig. 6.
Fig 7
Fig 8

$\frac{1}{202.5}$. Mare attollitur Pertic. Rhenoland. 9534 *, id * 4333.
eſt, Pedibus Rhenanis 114408., Perticæ enim ſingulæ 4322.
continent Pedes duodecim: unde detegitur * ope Re- * 4490.
gulæ Proportionum, *Solis Actionem mutare Maris Altitu-* 4497.
dinem fere Pedibus duobus; & *hanc ex Lunæ Actione mu-* 4498.
tari Pedibus 7,88. *, *& ex ambabus Actionibus conjunctis* * 4495.
Agitatio mediocris eſt circiter decem Pedum, quod cum 4499.
Obſervationibus ſatis congruit; nam in Oceano aper-
to, pro ut Mare magis aut minus patet, attollitur
Aqua, ad Altitudinem ſex, novem, duodecim, vel
quindecim Pedum; & etiam differentia datur pro di-
verſá profunditate Aquarum. *Ubi verò magnâ Vi Ma-* 4500.
re Freta intrat, impetus non frangitur, niſi majori Ad-
ſcenſu; & Mare multo magis attollitur.

CAPUT XX.

De Lunæ Denſitate & Figurâ.

VIres Solis & Lunæ ad Mare movendum, ſunt inter 4501.
ſe in ratione compoſitâ, ex ratione Quantitatum
Materiæ in his Corporibus *, (ſingulæ enim Particulæ * 4048.
agunt) & ratione inverſâ Cuborum Diſtantiarum Solis
& Lunæ à Tellure *. * 4457.
Quantitates Materiæ ſunt in ratione compoſitâ, ex 4471. 4402.
ratione Voluminum, id eſt, Cuborum Diametrorum *, 4502.
& ratione Denſitatum *; quare Vires memoratæ ſunt * 18. El.XII.
directè ut Denſitates & Cubi Diametrorum, & in- * 1465. 156.
versè ut Cubi Diſtantiarum. Agitur hìc de Denſita-

Xxxxxx 3 tibus

tibus Mediis, quales pro diverſis Planetis ſupra deter-
* 4168. minavimus *.
4503. Diametri apparentes Corporum, id eſt, Anguli ſub
quibus videntur, creſcunt ut ipſæ Diametri, & mi-
nuuntur ut Diſtantiæ; id eſt, ſunt directè ut Dia-
metri, & inversè ut Diſtantiæ; idcirco ratio compo-
4504 ſita, ex ratione Cuborum Diametrorum apparentium *So-
lis & Lunæ*, & ex ratione Denſitatum, erit ratio Vi-
rium, quibus hæc Corpora Mare movent. Ideoque
horum Corporum *Denſitates ſunt directè ut Vires, quibus
Mare movent, & inversè ut Cubi Diametrorum apparen-
tium*. & dividendo Vires per Cubos harum Diametro-
rum, datur ratio Denſitatum.
4505. Vis Solis eſt ad Vim Lunæ, ut 1. ad 4, 4815. *; media
* 4494 Diameter apparens Solis eſt 32′, 12″., & media Lunæ Dia-
meter apparens eſt 31′, 16 ½″. id eſt, ſunt inter ſe, ut
4506. 3864. ad 3753. *Eſt* igitur *Denſitas Solis ad Lunæ Denſita-
tem, ut* 10000 *ad* 48911.: quæ Lunæ Denſitas cum Jovis,
* 4168 Saturni, & Telluris Denſitatibus poteſt conferri *, eſt-
que Luna Tellure denſior.
4507. Quantitates Materiæ in duobus Corporibus ſunt inter
* 1465 156. ſe in ratione compoſitâ Denſitatum & Voluminum *,
id eſt, ſi de Sphæris agatur, in ratione compoſitâ Den-
ſitatum & Cuborum Diametrorum.
4508. *Lunæ & Telluris* Denſitates ſunt inter ſe, ut 48911. ad
* 4506. 39539. *, Diametri ut 20. ad 73. *; ideò *Quantitates Ma-*
4168.
* 3754 *teriæ* in his Corporibus, *ut* 1. *ad* 39, 31. aut ut 0, 0512. ad
0, 0013. Licet Denſitates detegantur, poſitis Corporibus
homogeneis, Quantitates Materiæ rectè definiuntur,
quamvis Corpora homogenea non ſint; nam illam de-
termi-

terminamus Denſitatem, quam Corpus haberet, ſi Materia, ex qua Corpus reverâ conſtat, per hoc æqualiter diſpergeretur *. * 4271.

4509. *Gravitates in Superficiebus Telluris & Lunæ* determinantur, multiplicando Denſitates per Diametros *, id * 4086.
eſt *ſunt* inter ſe, fere ut 3. ad 1., aut *ut* 431. *ad* 146. qui Numerus etiam exprimit relationem Gravitatis in Superficie Lunæ, cum Gravitate in Superficiebus Solis, Jovis, & Saturni *. * 4166.

4510. *Centrum commune Gravitatis Lunæ & Telluris*, circa quod ambo Corpora moventur, determinatur; nam hujus à Telluris Centro Diſtantia *eſt ad Diſtantiam* inter Centra amborum Corporum, ut Quantitas Materiæ in Lunâ ad Quantitatem Materiæ in ambobus Corporibus *, itaque 40, 31. ad 1, ut Lunæ Diſtantia à * 611. 613.
Tellure ad Diſtantiam quæſitam Centri Gravitatis *à Centro Telluris*, quæ detegitur 2543927. *Perticarum*; ut ex notis Telluris Diametro *, & Lunæ Diſtantia * 3750. 4321. 3742.
deducitur.

4511. Ut Lunæ Figuram determinemus, examinanda eſt Figura, quam, ſi fluida foret, acquireret *. * 4307.
Si Lunam ſolam conſideremus quieſcentem, ſphærica erit *. * 4308.
Si Actionem Telluris in Lunam conſideremus, acquireret Luna Figuram Sphæroidis, cujus Axis per Tellurem tranſiret *. * 4459.
Vis Telluris ad Lunæ Figuram mutandam eſt ad Vim Lunæ in Tellurem, ut 39, 31. ad 1. * * 4508. 4048.
& ut Diameter Lunæ ad Telluris Diametrum *, quæ * 4457. 4302.
ſunt inter ſe, ut 20. ad 73 *, eſtque ratio compoſita * 3751.
ex his 10, 77. ad 1. Hæc Vis Lunæ eſt ad Gravitatem in Superficie Telluris, ut 1. ad 2871485 *; quæ Gra- * 4495.
vitas

vitas in Telluris Superficie eſt ad Gravitatem in Su-
* 4509. perficie Lunæ, ut 431. ad 146. * aut ut 2871485. ad
4512. 973166.; quare *Actio Telluris ad mutandam Lunæ
Figuram, ad Gravitatem in Superficie Lunæ*, ut 10, 77.
ad 973166., aut *ut* 1. *ad* 90359. Mutatâ Gravitate, in
Telluris Superficie, parte $\frac{1}{2871485}$, Aqua attollitur Pe-
* 4498. dibus 8. *; ideò, ſi Gravitas parte $\frac{1}{90359}$ mutaretur,
elevatio foret Pedum 254. ut Regulâ aureâ detegi-
tur: ſi, ſervatâ hac Diminutione Gravitatis, de Cor-
pore minori agatur, minuenda eſt hæc Altitudo in
ratione Diametri; ideò, ex Actione Telluris, Altitu-
4513. do hæc in Lunâ eſt circiter Pedum 70.: & *Æqui-
librium non dabitur, ſi Luna ſit homogenea, niſi Axis
Sphæroidis ſuperet Diametrum ad hunc perpendicularem
Pedibus* 140.

4514. Unicâ proportione detegitur, ex notâ Altitudine Ma-
ris ex Lunæ Actione, Altitudo in Lunâ ex Telluris
Actione; nam ſunt hæ in ratione duplicatâ inverſâ Gra-
vitatum in Superficiebus illorum Corporum; cujus Re-
gulæ hæc eſt Demonſtratio.

4515. Si Vires æquales in hæc Corpora agerent, hæc ſimiles
acquirerent Figuras; quia Vires eodem modo in ſingu-
las Particulas agunt. Adſcenſus ergo eſſent inter ſe ut
Diametri.

4516. Adſcenſus hi ſunt quoque ut ipſæ Vires, quæ ſunt
ut Quantitates Materiæ in Corporibus agentibus, & ut
* 4220. Diametri Corporum, quorum Figuræ mutantur *. Con-
junctis omnibus rationibus, Aquarum Adſcenſus in Lu-
nâ & Tellure, ſunt in ratione duplicatâ directâ Dia-
metrorum horum Corporum, & inverſâ Quantitatum
Mate-

Materiæ in ipſis, id eſt, in ratione inverſâ Gravitatum in Superficiebus.

Cui rationi hæc eadem ratio iterum addenda eſt ita, ut duplicata fiat; quia Adſcenſus ſunt quoque inverſè ut Gravitates agentes in Particulas, quæ attolluntur. 4517.

Si, poſitâ, quam nunc determinavimus, Lunæ Figurâ, partes cohærere concipiamus, *Æquilibrium inter Lunæ partes non dabitur, niſi* Axis Sphæroidis ad Tellurem dirigatur; unde videmus, quare *Luna eandem Faciem ſemper Telluri obvertat*; nam continuâ Agitatione, qua Sphæroidis Axis ad Tellurem dirigitur, Luna tandem acquiſivit Motum *circa* alium *Axem*, de quo Motu antea egimus *: qui *Motus eodem Tempore peragitur, in quo Luna circa Tellurem revolvitur*; quod ex Actione memoratâ ſequitur; ſi enim major foret Celeritas, Vi, quâ eadem Facies ad Tellurem ſemper dirigitur, continuò illa retardaretur; acceleraretur continuò, ſi minor foret. 4518. 4519. * 3743. 3899.

Vis tamen hæc ſatis magna eſt, ut in ſingulis Revolutionibus æquabilitatem Motûs acquiſiti circa Axem ſenſibiliter turbet: Ideò *Motus circa Axem æquabilis eſt, licèt Motu inæquali in Orbitâ moveatur Luna* *. Situs etiam Axis Lunæ, non Vi memoratâ ita poteſt mutari, ut ad Planum Orbitæ, dum hujus Inclinatio mutatur *, ſemper perpendicularis ſit, idcircò *ad Planum Orbitæ paululò inclinatur Axis Lunæ*, ut antea vidimus *. 4520. 4521. * 3739. * 4293. 4522. * 3904.

LIBRI SEXTI FINIS.

L. S. A. . . . .

Cum huic Indici conficiendo Celeberrimus Auctor, negotiis præpeditus, operam dare non poſſet; ab eo rogatus ut hanc in me ſuſciperem provinciam, qua potui diligentiâ id præſtiti: & cum opus ad finem perduxiſſem, vitâ deceſſit Vir ille ſummus, antequam hoc examinare valuerit. Si quæ igitur parum accurata aut omiſſa hic reperias, mihi imputes velim.

INDEX RERUM.

Denotat p. *paginam*, & n. *numerum in margine.*

A.

ACCELERATIO Corporis in fluido, in ſingulis momentis infinitè exiguis, eſt æquabilis. p. 560. n. 2003. p. 569. n. 2059.
—— —— —— —— ſpecificè fluido gravioris, deſcendentis, aut ſpecificè levioris, aſcendentis. p. 553. n. 1977. & ſeq. p. 567. n. 2051. & ſeqq.
—— —— —— —— quando plures Actiones ſimul hoc propellunt, qualis? p. 319. n. 1148. & ſeqq.
—— —— fit motûs in acceſſu Corporis ad Centrum. p. 159. 582. & ſeqq. p. 181. n. 630.
ACTIO. p. 195. n. 688.
—— Corporis in Vectem, quam rationem ſequatur. p. 296. n. 1080.
—— diverſorum Corporum in lumen, qualis? p. 753. n. 2841.
—— duorum Corporum directionibus diverſis motorum, in tertium eodem momento directè incurrentium. p. 342. n. 1199. & ſeqq. p. 345. n. 1208. & ſeqq.
—— eadem eundem velocitatis gradum tollere vel communicare poteſt. p. 200. n. 713.
—— elaſterii. vide *Elaſterii.*
Actio & reſiſtentia relativè tantum differunt. p. 196. n. 695.
—— exigua aliquando aliam exiguam in infinitum ſuperat. p. 211. n. 751.
—— in Colliſione æqualis eſt ſuæ reactioni. p. 270. n. 984.
—— integra in Vecte, quam rationem ſequatur. p. 135. n. 510. & ſeqq.
—— —— qua Corpus movetur quomodo habeatur. p. 199. n. 706.
—— —— qua Elaſterium flectitur, quomodo determinetur. p. 385. n. 1340.
—— in Vecte omnium minima. p. 131. n. 495.
—— maxima animalis. vide *Animalis.*
—— minima in machinâ, quando &c. pondus & potentia determinantur. p. 136. n. 514.
—— —— omnium in machinâ. p. 131. n. 493.
—— mutua Corporis & Fluidi eſt eadem ſive Corpus, ſive Fluidum moveatur. p. 528. n. 1892.
—— —— Corporum elaſticorum illuſtratur. p. 315. n. 1137. & ſeqq.
—— omnis requirit Reſiſtentiam. p. 96. n. 362. & ſeqq.
—— potentiæ in duas poteſt reſolvi. p. 79. n. 319.
—— Preſſionis quomodo ſe habeat. p. 202. n. 723. & ſeqq.

Actio

INDEX RERUM

Actio qua Corpus motum incurrit in duo plana, determinatur. p. 332. n. 1117. & ſeqq.
— quæ aquam ſurſum propellit. Vide *Aqua*.
— reſpectiva aliquando eſt diſtinguenda ab abſoluta. p. 273. n. 995. & ſeqq.
— totalis in Vecte tertii generis. p. 137. n. 515.
— — minima, quomodo determinetur. p. 142. n. 536. & ſeqq.
Actionem eamdem præſtat punctum percurrens ſpatium determinatum, ſive celerius ſive lentius moveatur. p. 203. n. 728. p. 237. n. 836. & ſeqq.
Actiones duarum potentiarum ad unicam reduci poſſunt. p. 79. n. 318.
— — integræ in diverſis vectibus. p. 136. n. 511. & ſeqq.
— — in Vecte. p. 52. n. 235. & ſeqq.
— — potentiarum. p. 30. n. 124. & ſeqq.
— — plures ſi agant in Corpus, quam ipſi Velocitatem communicent. p. 319. n. 1148. & ſeqq.
— — quænam applicantur machinis Hydraulicis? vide *Hydraulicis*.
— — virium. vide *Virium*.
Additio mechanica. p. 50. n. 227.
Adnata. p. 798. n. 3063.
Adscensus Corporum collatus cum deſcenſu. p. 105. n. 396. & ſeqq.
Æoli pila. p. 663. n. 2441. & ſeqq.
Æquatio Satellitis Jovis prima. p. 705. n. 2626.
— — — — — ſecunda. p. 705. n. 2628.
— — Temporis. vide *Temporis*.
Æquator cœleſtis. p. 964. n. 3879.
Æquilibrium in aëre Corporum inæqualium, deſtruitur in vacuo. p. 598. n. 2166. & ſeqq.
— — Libræ. p. 43. n. 190.
Æquinoctialia puncta. p. 977. n. 3982.
Æquinoctiorum præceſſio. p. 983. n. 4021. & ſeq. p. 985. n. 4031.
— — — — — — — hujus motûs explicatio. p. 1059. n. 4440. & ſeqq.
Æquiponderare. p. 43. n. 191.
— — — poſſunt inæqualia pondera. ibid. n. 192. p. 44. 196.
— — — — plura pondera cum minori numero. p. 45. n. 199. & ſeq.
— — — — plurima pondera cum unico. p. 44. n. 197. & ſeqq.
Aër. p. 574. n. 2076. & ſeqq.
— compreſſus quale occupat ſpatium? p. 582. n. 2108.
— dilatans ſe quale occupat ſpatium? p. 579. n. 2101 p. 581 n. 2106. & ſeq. p. 600. n. 2173. & ſeq.
— eſt vehiculum ſoni p. 639. n. 2319. p. 640. n. 2322. & ſeqq.
— — elaſticus. p. 577. n. 2096. & ſeqq. p. 599. n. 2168. & ſeqq.
— — gravis. p. 575. n. 2084. & ſeqq. p. 598. n. 2163. & ſeqq.
— — mixtum ex variis fluidis Elaſticis p. 586. n. 2122.
— impreſſioni cuicunque cedit. p. 575. n. 2083.
— in loco elato non tantùm differt denſitate cum aëre inferiori. p. 586. n. 2113.
— minus eſt denſus in monte quàm in valle. p. 583. n. 2110.
— omnis nunquam extrahi poteſt antliâ pneumaticâ. p. 590. n. 2136. p. 602. n. 2180.
— ponderari poteſt. p. 598. n. 2163. & ſeqq.
— premit æqualiter versùs omnes partes. p. 576. n. 2092. & ſeqq.
— quomodo comprimi poſſit. p. 610. n. 2216. & ſeqq. p. 616. n. 2231.
— retardat motum fluidorum. p. 455. n. 1592. p. 457. n. 1603. & ſeqq.
— vi quâ in Corpora premit, hæc ſæpè diſrumpit, quando preſſio non eſt undiquaque æqualis. p. 607. n. 2202. & ſeqq.
Aëris compreſſi effectus varii. p. 613. n. 2225. & ſeqq. p. 615. n. 2230.
— Elaſticitas eſt ut hujus denſitas. p. 583. n. 2100.
— — — & gravitas in Experimento obſervatur. p. 600. n. 2173.

INDEX RERUM.

Aeris elaſticitas quantum valeat accuratè determinatur. p. 603. n. 2183. & ſeqq.
—— —— —— unde oritur. p. 24. n. 97.
—— Elaſticitatis effectus ſunt ſimiles effectibus gravitatis. p. 584. n. 2115. & ſeq. p. 615. n. 2229.
—— —— —— vis æquatur ponderi totius atmoſpheræ. p. 584. n. 2115. p. 600. n. 2170. & ſeq.
—— motus eſt undulatorius. p. 630. n. 2271. & ſeqq.
—— —— —— undulatorius, communicat motum tremulum fibris Corporum. p. 642. n. 2330.
—— partes quædam faciliùs intrant in aquam. p. 588. n. 2132.
—— particulæ motus. p. 631. n. 2273. & ſeqq.
—— —— —— —— debetur elaſticitati aëris. p. 631. n. 2276. & ſeqq.
—— —— —— —— eſt analogus cum motu penduli. p. 633. n. 2286. & ſeqq.
—— —— —— —— juxta quam legem fit? p. 635. n. 2291. & ſeq. p. 651. n. 2383. & ſeqq.
—— —— —— —— quo tempore fit? p. 632. n. 2284. & ſeq. p. 651. n. 2384.
—— particulæ quanam velocitate moventur? p. 654. n. 2389.
—— —— —— —— vi ſeſe mutuò fugiunt? p. 583. n. 2111. p. 585. n. 2117.
—— —— —— —— accelerante aguntur? p. 652. n. 2385. & ſeqq.
—— particularum in aquam incurrentium numerus quam rationem ſequatur. p. 654. n. 2388
—— preſſio pendet ab hujus altitudine. p. 576. n. 2091.
—— preſſionis effectus ſenſibiles. p. 607. n. 2202. & ſeqq p. 614. n. 2228. p. 625. n. 2259. & ſeqq.
—— quantitates & elaſticitates poſt ſingulas Embolorum agitationes efficiunt progreſſionem geometricam. p. 602. n. 2175. & ſeqq.
—— ſoliditas demonſtratur. p. 5. n. 24.
—— unda. p. 631. n. 2271.
—— undæ motus. p. 631 n. 2272. & ſeqq.
—— —— velocitas. p. 635. n. 2293. & ſeqq. p. 652. n. 2387.
Aeris undæ velocitas major æſtate quàm hieme. p. 636. n. 2302.
—— undæ quandonam ceſſant? p. 634. n. 2289.
ÆSTUS maris. vide *Maris*.
AGGERUM utilitates & incommoda. p. 491. n. 1733. & ſeqq.
ALBA corpora tardius incaleſcunt. p. 931. n. 3664.
ALBOR. p. 907. n. 3563.
—— ex permixtione colorum. p. 907. n. 3563. & ſeqq. p. 910. n. 3571.
ALBUM Oculi. p. 798. n. 3063.
ALLUVIO quomodo fiat. p. 490. n. 1722.
ALTITUDO à qua Corpus cadendo acquirit velocitatem qua, ſi in fluido feratur, Reſiſtentia ex ſecundâ cauſâ ponderi ipſius æqualis fit, quomodo detegitur? p. 544. n. 1940. & ſeq.
—— poli. p. 973. n. 3947.
—— —— eſt æqualis latitudini. p. 973. n. 3497.
—— —— quâ lineâ determinetur. p. 1047. n. 4326.
—— ſiderum. p. 970. n. 3931.
Altitudines ad quas Corpus eſt tollendum, ut, impactum in lancem libræ, majora pondera elevet. p. 293. n. 1073. & ſeqq.
ALVEI fluminum. vide *Fluminum*.
AMPLITUDO jactûs. p. 147. n. 546.
—— —— omnium maxima. p. 149. n. 553.
—— —— mutatâ celeritate, quomodo mutetur. p. 149. n. 552.
—— —— —— ſiderum. p. 970. n. 3920.
ANCIRATA continens homunculos in aquâ ſalientes. p. 616. n. 2233. & ſeq.
ANGULARIS motus Corporis in Ellipſi translatâ. p. 193. n. 682.
—— —— curvæ quomodo detegatur. p. 193. n. 682. & ſeqq.
—— —— Ellipſeos. vide *Ellipſeos*.
ANGULUS Incidentiæ. p. 324. n. 1161. p. 742. n. 2784.
—— —— —— —— eſt æqualis angulo reflexionis. p. 325. n. 1163.

An-

INDEX RERUM.

Angulus mixtus, in infinitum poteſt minui. p. 8. n. 34.
— Penduli, vide *Penduli*.
— Reflexionis. p. 325 n. 1161.
— Refractionis. p. 742. n. 2786.
— — quandonam minor angulo incidentiæ? p. 742. n. 2787. p. 744. n. 2798.
Anguli Incidentiæ & Refractionis conſtantem habent inter ſe rationem? p. 746. n. 2809. & ſeqq. p. 895. n. 3512.
— — — — — — duorum Radiorum quandonam æquales? p. 742. n. 2790. & ſeq.
Angulorum Incidentiæ & Refractionis Coſecantes quales ſunt? p. 747. n. 2812. & ſeqq.
— in infinitum decreſcentium variæ claſſes. p. 13. n. 57. & ſeqq.
Animalculorum partium ſubtilitas. p. n. 44.
Animalis actio maxima quomodo determinetur. p. 519. n. 1856.
Animalia in aëre compreſſo. p. 618. n. 2237.
— — indigent aëre ad vivendum. p. 619. n. 2235. & ſeq.
Annulus Saturni. p. 941. n. 3732.
— — — ejus apparentiæ. p. 958. n. 3827.
Annus magnus. p. 982. n. 4018.
— periodicus ſuperat annum tropicum. p. 940. n. 3729.
Antlia pneumatica. p. 589. n. 2136. & ſeqq.
— — — ſimplex. p. 596. n. 2158. & ſeqq.
Antliæ pneumaticæ in quibus differunt? p. 590. n. 2138.
— vulgares. p. 626. n. 2265.
Aphelium. p. 937. n. 3701.
Apsides. p. 192. n. 674. p. 938. n. 3704.
Apſidum linea. p. 938. n. 3705.
— motûs determinatio. p. 192. n. 674. & ſeqq.
Aqua agit duplici modo in machinas Hydraulicas, p. 518. n. 1848. & ſeqq.
— aſcendit per antliam. p. 607. n. 2199. & ſeq. p. 627. n. 2266.
Aqua aſcendit per antliam, ſed non in vacuo. p. 607. n. 2200. & ſeq.
— aſcendit per ſyphonem. p. 626. n. 2264. & ſeqq.
— ſyphone quare exſiliit? p. 625. n. 2259. & ſeqq.
— attrahitur à vitro. p. 25. n. 99. & ſeqq.
— eſt glacies liquefacta. p. 663. n. 2439.
— extinguit ignem. p. 698. n. 2593. & ſeqq.
— non extinguit quædam fluida accenſa? p. 699. n. 2596.
— in flumine inferior movetur celerius ſuperiore. p. 481. n. 1678.
— — — movetur per Canalem horizontalem, idque quomodo? p. 485. n. 1696. & ſeqq.
— — — movetur lentius in loco ab origine remoto. p. 485. n. 1692.
— — — quandonam acceleratur? p. 485. n. 1690. ibid. n. 1694.
— — — — — motu æquabili progreditur? p. 485. n. 1691.
— — — ſecum auffert arenam. p. 487 n. 1703. & ſeqq. ibid. n. 1710. & ſeqq.
— — — ubi impetu quodam ad ripam accedit, quem præſtat effectum? p. 489. n. 1717.
— quanam actione in Tubo ſuſtineatur. p. 511. n. 1813. & ſeqq.
— — — — ſurſum ejiciatur. p. 512. n. 1817. & ſeqq.
— repellit corpora pinguia. p. 22. n. 87.
— retinet ignem contentum in phoſphoro urinæ. p. 680. n. 2499.
Aquæ adhæſio ligno & vitro. p. 21. n. 86.
— altitudo, recedendo à fluminis initio, continuò minuitur. p. 480. n. 1673.
— aſcenſio inter duo plana vitrea. p. 20. n. 84. p. 21. n. 85. p. 26. n. 106. & ſeqq.

Aquæ aſcenſio in tubulis vitreis. p. 20. n. 82. & ſeq. p. 26. n. 104. & ſeq. ibid. n. 107.
—— columna qualis ſuſtinetur ab aëre? p. 570. n. 2089.
—— denſitas ad denſitatem ſpiritûs Therebinthinæ. p. 755. n. 2851.
—— eadem quantitas fluit eodem tempore per ſectiones fluminis in ſtatu manente. p. 479. n. 1670.
—— inferioris & ſuperioris in progreſſu fluminis, velocitas continuò ad æqualitatem accedit. p. 482. n. 1679.
—— in flumine altitudo, quando cataractâ impeditur, qualis? p. 482. n. 1681.
—— velocitas in flumine non mutatur auctâ aquæ copiâ. p. 482. n. 1680.
—— —— —— in variis fluminis locis quomodo determinetur. p. 480. n. 1674. & ſeqq.
—— pondus. p. 15. n. 63.
—— velocitas in Tubo quomodo determinetur. p. 508. n. 1796. & ſeqq.
Aqueus Humor. vide *Humor*.
Aquosæ partes in Corporibus. p. 688. n. 2549.
Archimedeum problema de metallis mixtis, quomodo ſolvatur. p. 446. n. 1569. & ſeqq.
Arcus cœleſtis. vide *Iris*.
—— integrarum Vibrationum penduli in fluido, quales? p. 555. n. 1984. & ſeq.
Areæ deſcriptæ à Corpore vi centripetâ retento. p. 161. n. 585. p. 181. n. 641.
Arena continuò abraditur ab aquâ decurrente. p. 487. n. 1703. & ſeqq. ibid. n. 1710. & ſeqq.
Argenti denſitas. vide *Denſitas*.
—— pondus. p. 15. n. 63.
—— uncia quouſque porrigatur. ibid.
Argilla qualis debet eſſe ut ejus partes facilè intropremantur. p. 231. n. 821. & ſeqq.
Arithmetica Mechanica. p. 50. n. 224. & ſeqq.
Asterismi. p. 984. n. 4028. & ſeqq.
Aſteriſmi partis meridionalis cœli. p. 985. n. 4034.
—— —— —— ſeptentrionalis cœli. p. 985. n. 4033.
Atmosphæra quædam circumdat vitrum. vide *Vitri*.
—— —— Telluris. p. 574. n. 2080.
Atmoſphæra Telluris altitudo. p. 575. n. 2081.
—— —— —— —— quomodo determinatur. p. 636. n. 2303.
—— —— —— refractionis effectus. p. 971. n. 3917.
—— —— —— —— umbra eſt cauſa eclipſium lunæ. p. 961. n. 3854. & ſeqq.
—— —— —— —— non pertingit ad Martem. p. 961. n. 3859.
Attractio. p. 17. n. 73. p. 988. n. 4052.
—— —— agit ſimplici partium applicatione. p. 19. n. 80. & ſeqq.
—— —— datur inter minimas particulas. p. 18. n. 74. & 76.
—— —— deſignat phænomenon non cauſam. p. 17. n. 73. & ſeq.
—— —— eſt cauſa cohæſionis. p. 19. n. 79.
—— —— in fluidis. p. 18. n. 76. & ſeqq.
—— —— in particularum contactu eſt perquam magna. p. 18. n. 75.
—— —— mutat ſe in vim repellentem. ibid.
—— —— non eſt qualitas occulta. p. 24. n. 98.
—— —— Radiorum luminis qualis? p. 725. n. 2714. & ſeqq. p. 740. n. 2780. p. 746. n. 2816.
—— —— —— —— ubinam obtinet? p. 746. n. 2805.
—— —— —— vitri in aquam. vide *Aqua*.
Attractionis Radiorum luminis cauſa latet. p. 733. n. 2753.
—— —— ſpatium. p. 746. n. 2806.
Attritus a potentiâ in machina ſuperandus. p. 68. n. 284.
—— —— in Cochleis. p. 68. n. 285.
—— —— retardans fluidum proſiliens, quomodo minuendus? p. 455. n. 1596. & ſeqq.
Auges. vide *Apſides*.

INDEX RERUM.

Auri denſitas. vide *Denſitas.*
—— ductilitas. p. 9. n. 41. & ſeq. p. 15. n. 63.
—— gravitas ſpecifica qualis ad aquæ gravitatem ſpecificam? p. 428. n. 1519.
—— volumen ad argenti volumen. p. 15. n. 63.
Auris ſtructura. p. 642. n. 2334. & ſeq.
Aurora. vide *Crepuſculum.*
Axis in peritrochio. p. 58. n. 253. p. 59. n. 256.
—— —— cochleæ junctus. p. 74. n. 304.
—— —— trochleæ junctus. p. 74. n. 303.
—— —— ejus Index. vide *Index.*
—— —— —— uſus perfectiſſimus, quomodo determinetur. p. 132. n. 499. & ſeqq.
—— lentis. p. 787. n. 3002.
—— planetæ. vide *Planeta.*
—— telluris. vide *Telluris.*

B.

Barometrum. p. 603. n. 2184.
Bilanx. vide *Libra.*
—— —— fallax. p. 44. n. 195.
—— —— Hydroſtatica. p. 421. n. 1480. & ſeqq.
—— —— in qua corpus cadens pondera paululum elevat. p. 292. n. 1072.
—— —— qualis requiritur ut exactè pondera explorentur? p. 432. n. 1522. p. 433. n. 1524. & ſeq.
Boilei experimentum circa auri ductilitatem. p. 9. n. 40 & ſeqq.
Boracis denſitas ad denſitatem olei. vide *Olei.*
Bradleius determinavit motum luminis. p. 709. n. 2639.
Braſilianus ſilex. p. 896. n. 351.

C.

Calcinatio quid? p. 687. n. 2538.
Calida Corpora multa, lucent ſi calor augeatur. p. 658. n. 2420.
Calor in Corpore calido quid? p. 657 n. 2409.
—— reſpectu noſtri. p. 657. n. 2410.
—— à quibuſdam Corporibus citiùs concipitur. p. 931. n. 3664.
—— æquabiliter diſpergitur per totam maſſam Corporis. p. 681. n. 2509.
—— —— —— —— —— —— Corpora vicina. p. 682. n. 2510. & ſeqq.
—— conjungitur intimè cum lumine in radiis ſolaribus. p. 659. n. 2421.
—— non detegitur in lumine lunari. p. 659. n. 2423.
—— & Lumen an unquam ſeparentur incertum. p. 658. n. 2416. & ſeqq
—— —— —— eidem cauſæ ſunt tribuenda. p. 655. n. 2395.
—— diutius ſervatur à Corporibus quæ difficilius incaleſcunt. p. 684. n. 2524.
—— ſervatur diutiſſimè à partibus centralibus Corporum. p. 684. n. 2525.
—— retinetur aëre in aquâ. p. 684. n. 2527. & ſeq.
—— non ſequitur proportionem quantitatis ignis. p. 603. n. 2517 & ſeq.
—— quandonam mutat ſolidum in fluidum? p. 662. n. 2435. & ſeq.
Caloris cauſæ in atmoſphærâ. p. 980. n. 4003. & ſeqq.
—— diminutio à quo pendet? p. 700. n. 2604 & ſeqq.
—— gradus maximus quem fluidum acquirere poteſt, à quo pendet? p. 586. n. 2536.
Calorem communicat Corpus calidum minus calido. p. 681. n. 2504.
Calore Corpora dilatantur p. 656. n. 2403. p. 660. n. 2426. & ſeqq.
Cameleonis oculorum proprietas. p. 806. n. 3103.
Capillares tubuli. p. 20. n. 82.
—— —— —— immerſi aquæ illam attrahunt p. 26. n. 104. & ſeq
Caſſini tentavit determinare velocitatem luminis. p. 703. n. 2621.
Caſſegrain Inventorem ſe Teleſcopii dixit. p. 872. n. 3417.
Cavitas repetitis vicibus effecta. p. 241. n. 848. & ſeqq.

Ca-

Cavitas eſt determinatæ magnitudinis, ſi efficiatur à corpore determinatâ velocitate moto. p. 240. n. 842. & ſeqq.
—— ſequitur proportionem ſummæ virium amiſſarum. p. 240. n. 841. & ſeqq. p. 248 n. 872.
Cavitatum formatio, qualis? p. 239. n. 840.
Cavitates quales efformentur à corporibus in corpora mollia impingentibus. p. 233 n. 825. & ſeqq.
—— effectæ in corporibus mollibus quomodo menſurentur. p. 268. n. 975.
—— in corporibus mollibus quibusnam temporibus efficiantur. vide *Tempora.*
—— non differunt quando altitudines ſunt inversè ut maſſæ. p. 236. n. 834.
—— ſunt aliquando inter ſe in ratione compoſitâ maſſarum corporum & quadratorum velocitatum. p. 241. n. 845. & ſeqq.
CAUSÆ retardantes fluidum proſiliens. p. 454. n. 1589. & ſeqq.
CAUSTICARUM linearum puncta quomodo detegantur. p. 852. n. 3314. & ſeqq. p. 857. n. 3340. & ſeqq.
CELERITAS. vide *Velocitas.*
CENTRALIS vis aliquando efficit ut corpus circulum deſcribat. vide *Circulus.*
—— aliquando efficit ut corpus ellipſin deſcribat. vide *Ellipſis.*
—— efficit ut corpus varias poſſit deſcribere curvas. p. 177. n. 624. & ſeqq.
Centrali vi poteſt corpus deſcribere curvam circa centrum virium mobilem. p. 187. n. 661. p. 189. n. 665. & ſeqq.
Centrales Vires. p. 152. n. 564.
—— ejuſdem naturæ cum gravitate, qualem in Corpora inæqualia edant effectum. p. 177. n. 623. & ſeqq.
—— inter ſe collatæ, quales? p. 176. n. 618. & ſeqq.
—— maximi ſunt uſûs in Phyſicâ. p. 152. n. 566.
—— qualem inter ſe habeant rationem, quomodo determinetur. p. 176. n. 620.
Centrales Vires quibus ex cauſis inter ſe differant. p. 163. n. 591.
—— ſunt aliquando in ratione inversâ quadratorum temporum periodicorum. p. 175. n. 616. & ſeq.
—— in ratione inversâ quadratorum diſtantiarum. p. 177. n. 621. & ſeq. p. 184. n. 655.
—— ut quantitates materiæ. p. 170. n. 605. & ſeq.
—— ut diſtantiæ à Centro. p. 172. n. 607. & ſeq. p. 183. n. 654.
—— in ratione compoſitâ quantitatum materiæ & diſtantiarum. p. 172. n. 609. & ſeq.
—— quandonam ſunt æquales? p. 173. n. 614. & ſeqq.
CENTRIFUGA vis. p. 152. n. 562.
—— augetur pro quantitate materiæ. p. 161. n. 588. & ſeqq.
—— ſemper æqualis vi Centripetæ. p. 152. n. 565.
Centrifugâ vi Corpus motum conatur recedere juxta tangentem ad curvam. p. 152. n. 561.
—— in plano incipit recedere per curvam quæ per centrum plani tranſit. p. 157. n. 579. & ſeq.
CENTRIPETA Vis. p. 151 n. 563.
—— eſt preſſio agens in Corpus. p. 161. n. 587.
—— datur quando areæ deſcriptæ ſunt Temporibus proportionales. p. 161. n. 586. p. 182 n. 642.
—— minuitur quantitate materiæ. p. 161. n. 588. & ſeqq.
—— ſemper æqualis vi centrifugæ. p. 152 n. 565.
Centripetâ vi retentum Corpus motum, deſcribit curvam. p. 152. n. 560.
—— ab hac curvâ, quomodo conetur recedere. p. 152. n. 561.
—— quales areas deſcribat. vide *Area.*
—— juxta quas leges moveatur. p. 182. n. 648.

Cir

Centripetâ vi retentum Corpus motum, quaſi in plano moveatur. p.159.n.581. p. 181. n. 640.
CENTRUM actionis potentiarum. p. 56. n. 246.
—— gravitatis. p. 45. n. 201. p. 48. n. 213.
—— —— dari demonſtratur. p.48. n. 214. & ſeq.
—— —— quomodo inveſtigetur. p. 49. n. 216. & ſeqq.
—— —— Corporum conjunctorum quomodo moveatur. p. 126. n. 476. & ſeqq.
—— —— Corporum quorumcunque poteſt aut quieſcere aut per lineam rectam uniformiter progredi. p. 354. n. 1232.
—— —— quandonam quieſcit? p. 351. n. 1223. & ſeqq. p. 357. n. 1243. & ſeq.
—— —— in nave aliquando quieſcit. p. 353. n. 1227. & ſeq. p. 357. n. 1245. & ſeq.
—— —— libræ. vide *Libra*.
—— —— oſcillationis. p. 113. n. 425.
—— —— quantum diſtet à puncto ſuſpenſionis in lineâ *rectâ*. p. 113. n. 427.
—— —— quomodo determinetur. p. 224. n. 471. & ſeqq. p. 295. n. 1077.
—— —— in machinis quomodo determinetur. p. 138. n. 522. & ſeqq.
—— —— percuſſionis. p. 286. n. 1050.
—— —— coincidit cum centro oſcillationis. p. 286. n. 1051. p. 296. n. 1078. & ſeqq.
Centri gravitatis motus examinatur. p. 351. n. 1223. & ſeqq.
—— —— —— communis. p. 354. n. 1234.
—— —— —— idem ante & poſt ictum. p. 356. n. 1242.
—— —— —— non mutatur ſi Corpora directè in ſe mutuò incurrant. p. 357. n. 1245. & ſeqq. p. 360. n. 1252. & ſeqq.
—— —— —— non mutatur in concurſu obliquo duorum Corporum. p. 358. n. 1248.
Centri gravitatis motus aliquando non mutatur licet Corporum motus mutentur. p. 355. n. 1238. & ſeq.
—— —— —— nunquam turbatur ex mutuis Corporum actionibus. p. 356. n. 1240.
—— oſcillationis determinatio in Axe in peritrochio. p. 139. n. 526. & ſeqq.
—— —— —— in Trochleâ. p. 140. n. 530. & ſeqq.
—— —— —— in Vecte. p. 138. n. 522. & ſeqq.
—— percuſſionis proprietas. p. 296. n. 1078.
CHORDA tenſa ſi agitetur, alteri aliquando motum communicat. p.648.n.2372. & ſeqq.
—— —— —— aliquando quieſcit in medio. p. 649. n. 2375.
—— —— —— —— in duobus punctis. p. 649. n. 2376.
Chordæ elaſticitas. vide *Elaſticitas*.
—— ſagitta. vide *Sagitta*.
Chordæ ejuſdem longitudinis & tenſionis, æqualibus viribus inflectuntur. p. 370. n. 1290.
—— ex inteſtinis ovium, non ut fibræ conſiderari queunt. p. 368. n. 1278.
Chordarum metallicarum productionum proportiones quomodo determinentur. p. 369. n. 1282. & ſeqq.
CHOROIDES. p. 799. n. 3068.
CIRCULUS generator. p. 110. n. 409.
—— poteſt deſcribi à corpore vi centrali moto. p. 178. n. 627. p. 179. n. 634. p. 181. n. 638. p. 183. n. 649. & ſeqq.
Circulorum ſuperficies quomodo ſe habeant ad quadrata Diametrorum. p. 15. n. 63.
CLASSES ad quas referri poſſunt corpora quæ diverſimodè in lumen agunt. p. 751. n. 2830. p. 752. n. 2834. & ſeqq.
—— Inſitutorum. vide *Inſitutorum*.
COCHLEA exterior. p. 67. n. 281.
—— —— interior. p. 67. n. 281.
—— —— perpetua. p. 74. n. 304.

INDEX RERUM

Coelestia corpora quare ſphæræ imaginariæ cœli applicata apparent? p. 947. n. 3771. & ſeqq.

Coelum. p. 946. n. 3766. & ſeqq.

Cœli color cœruleus unde? p. 946. n. 3768.

Cohæsio duorum globorum plumbeorum. p. 19. n. 81.

——— partium. p. 17. n. 69.

——— ——— tribuenda eſt attractioni. p. 19. n. 79.

——— ——— in fluidis, experimentis illuſtratur. p. 477. n. 1661. & ſeq.

——— ——— aliquando retardat motum fluidorum. p. 451. n. 1583.

——— ——— ——— accelerat motum fluidorum. p. 473. n. 1651. & ſeqq. p. 476. n. 1659.

——— ——— Fluidi eſt prima cauſa reſiſtentiæ quam patitur corpus in illo motum. p. 527. n. 1886. & ſeqq.

——— ——— ——— moti non immediatè poteſt motum communicare corpori. p. 549. n. 1956.

Cohæſionis partium cauſa eſt obſcura. p. 17. n. 71.

——— ——— ——— lex peculiaris. p. 17. n. 72.

Collisio Corporum. p. 255. n. 917. & ſeqq.

——— ——— ——— quæ efficiuntur ex variis corporibus junctis. p. 284. n. 1043. & ſeqq.

——— compoſita. p. 331. n. 1176.

——— directa trium corporum, in eadem lineâ motorum, quomodo determinetur. p. 334. n. 1179. & ſeqq.

——— ——— ——— quorum unum per alterum perſor amm penetrat. p. 340. n. 1195 & ſeqq p. 350. n. 1220.

——— duplex examinatur. p. 331. n. 1176. & ſeqq.

——— ——— difficulter experimentis illuſtratur. p. 344. n. 1207.

——— ——— ſi detur, ambæ quandonam æqualiter durant? p. 344. n. 1205. p. 351. n. 1212.

——— triplex trium corporum perpenditur. p. 362. n. 1257 & ſeqq.

——— ad eam poſſunt referri quæ de Impactione in obſtaculum fixum demonſtrantur. p. 281. n. 1027.

Colliſio minima confringeret corpora perfectè dura. p. 256. n. 928.

——— non datur ſine partium introceſſione. p. 256. n. 927.

Colliſione Corporum vis illa ſola deſtruitur qua partes intropremuntur. p. 257. n. 934. & ſeqq

Color Objecti p. 892. n. 3497.

——— Radii p. 892. n. 3498.

——— ——— ubinam detegitur? p. 891. n. 3500. & ſeqq.

——— inhæret radiis. p. 895. n. 3514.

——— Radiorum non mutatur Reflexione p. 901. n. 3539. & ſeqq. p. 905. n. 3556.

——— ——— ——— Refractione. p. 896. n. 3518. & ſeqq.

——— ——— ——— permixtione Radiorum. p. 906. n. 3559. & ſeqq.

Colores corporum unde oriantur. p. 930. n. 3662.

——— ——— unde pendeant? p. 932. n. 3669.

——— ——— fuſci unde? p. 932. n. 3674.

——— ——— vividi unde? p. 931. n. 3670.

——— laminarum tenuium. p. 910. n. 3619. & ſeqq. Cætera vide in *Laminæ*.

——— diverſi ordinis in laminis tenuibus. p. 927. n. 3647 & ſeqq.

——— mutantur in liquidis permixtis. p. 932. n. 3676. & ſeqq.

——— nubium. p. 934. n. 3682.

——— permixti alios colores generant. p. 910. n. 3573.

——— ——— & homogenei diverſi apparent trans priſma. p. 911. n. 3574. & ſeqq.

Colorum ordo ex diverſâ refrangibilitate. p. 892. n. 3501.

Columna experimentis inſerviens. p. 38. n. 162. & ſeqq.

Combustio quid? p. 687. n. 2538.

——— ——— non ſolo igne peragitur. p. 692 n. 2568. & ſeq. p. 693. n. 2575.

Cometæ. p. 944. n. 3753.

Cometarum motus. p. 944. n. 3754. & ſeqq.

——— ——— motûs explicatio. p. 1012. n. 4104.

Compu-

INDEX RERUM.

COMPUTATIONES motuum Penduli compoſiti. vide *Penduli.*

CONCURSUS corporum in motibus obliquis, ſine mutuâ actione, quandonam datur? p. 362. n. 1257.

—— —— omnis corporum non eſt Impactio. p. 256. n. 924.

CONGRESSUS corporum elaſticorum. p. 297. n. 182. & ſeqq.

CONJUNCTIO corporum cœleſtium. p. 951. n. 3793.

CONORUM ſimilium comparatio. p. 246. n. 863. p. 247. n. 867.

CONSONANTIÆ quomodo determinentur. p. 647. n. 2367. & ſeqq.

—— —— —— undenam oriantur. p. 647. n. 2360.

CONSTRUCTIO geometrica qua determinantur velocitates trium corporum in ſe concurrentium, & quorum unum per alterum penetrat. p. 341. n. 1197 & ſeq.

CONVERGENTES Radii, vide *Radii.*

CORNEA. p. 798. n. 3062.

CORPUS omne eſt extenſum. p. 4. n. 13.

—— —— eſt diviſibile in infinitum. p. 7. n. 32. & ſeqq.

—— —— ex particulis quàm minimis conſtat. p. 16. n. 64.

—— —— eſt grave. p. 34. n. 147.

—— —— deſcendens ſuper plano inclinato. p. 102. n. 382. & ſeqq.

—— —— difficiliùs acceleratur quàm movetur. p. 199. n. 707.

—— —— —— retardatur. p. 200. n. 714.

—— —— durum ſenſu philoſophico. p. 16. n. 65.

—— —— —— —— vulgari. ibid. n. 64.

—— —— elaſticum. p. 24. n. 96.

—— —— fluidum. p. 16. n. 68.

—— —— heterogeneum. p. 417. n. 1461.

—— —— homogeneum. p. 417. n. 1460.

—— —— molle ſenſu philoſophico. p. 16. n. 67.

—— —— —— —— vulgari. p. 16. n. 64.

—— —— cadit ſi centrum gravitatis non ſuſtinetur. p. 46. n. 206. & ſeqq.

—— —— celerius deſcendit per Cycloidem quàm per lineam rectam. p. 116. n. 455.

Corpus cujus velocitas mutatur reſiſtit. p. 195. n. 688.

—— —— immerſum fluido, quam Gravitatis ſuæ partem amittat. p. 420. n. 1478. p. 423. n. 1488. & ſeqq.

—— —— in Cycloide motum. p. 111. n. 414.

—— —— inertiâ reſiſtit. p. 195. n. 688. p. 196. n. 693.

—— —— in fluido motum quibus ex cauſis reſiſtentiam patitur? p. 527. n. 1885. & ſeqq.

—— —— in lancem libræ impactum aliud majus elevat. p. 291. n. 1071. p. 292. n. 1073.

—— —— patitur quantum agit. p. 199. n. 709. p. 237. n. 836. & ſeqq.

—— —— pondere premit. p. 35. n. 151.

—— —— projectum, movetur in curvâ. p. 143. n. 540. p. 144. n. 542. p. 146. n. 544. & ſeq.

—— —— in altum projectum quouſque aſcendat. p. 100. n. 378. & ſeqq.

—— —— quieſcens motui reſiſtit. p. 4. n. 19.

—— —— —— non habet vim. p. 196. n. 692.

—— —— quieſcit, quando centrum gravitatis ſuſtinetur. p. 46. n. 204. & ſeq. p. 48. n. 212. & ſeq.

—— —— reſiſtit dum motum acquirit. p. 96. n. 364.

—— —— Vi inſitâ agit. p. 195. n. 688.

—— —— unum. p. 284. n. 1041.

Corporis diviſibilitas differt à diviſibilitate extenſionis. p. 7. n. 31.

—— pondus. p. 34. n. 149.

—— proprietates. p. 3. n. 12. & ſeqq.

Corpora æquè calida non ſemper eodem modo in idem Corpus agunt. p. 683. n. 2515.

—— quædam aliis difficiliùs incaleſcunt. p. 683. n. 2516.

—— conſtant partibus preſſione inter ſe cohærentibus. vide *Preſſione.*

—— in Fluido mota tandem quieſcunt. p. 550. n. 1963.

Corpora omnia æquè velociter in vacuo cadunt. p. 35. n. 152. & ſeq. p. 621. n. 2252. & ſeqq.
Crepusculum. p. 977. n. 3977.
Crepuſculorum cauſa. p. 977. n. 3978.
Criteria præſentiæ ignis. vide *Ignis*.
Crystallinus Humor. vide *Humor*.
Crystallisationes attractionis præbent exempla. p. 14. n. 95.
Crystallus attritu fit lucida. p. 680. n. 2497.
Cryſtalli in Refractione radium homogeneum dividunt in duos. p. 896. n. 3518. & ſeqq.
Cubus quomodo ſe habet ad Cylindrum. p. 15. n. 63.
—— Vitreus. p. 737. n. 2767.
Cuneus. p. 64. n. 272.
Cunei acies. p. 64. n. 275.
—— altitudo. p. 64. n. 273.
—— baſis. p. 64. n. 274.
Cursorum in pendulo diſpoſitio ut medius coincidat cum centro oſcillationis. p. 228. n. 816.
Cycloïs. p. 110. n. 409.
—— inverſa eſt linea celerrimi deſcenſûs. p. 118. n. 453. p. 129. n. 487. & ſeqq.
Cycloïdis deſcriptio. p. 122. n. 461. & ſeqq.
—— proprietates. p. 110. n. 411. & ſeqq. p. 120. n. 456. & ſeqq.
Cylindrica vaſa, quibus temporibus aquâ evacuentur. p. 470. n. 1641. & ſeqq.

D.

Declinatio ſideris. p. 965. n. 3883.
Densitas Corporis. p. 417. n. 1459.
—— Auri. p. 444. n. 1561.
—— Argenti. p. 445. n. 1562.
—— Mercurii. p. 445. n. 1563.
Denſitates fluidorum quomodo conferantur. p. 438. n. 1541. & ſeqq. p. 440. n. 1550. & ſeq. p. 441. n. 1556. & ſeqq.
Denſitates fluidorum quomodo conferantur in tubis communicantibus. p. 438. n. 1542. & ſeq.
—— ponderatorum, reperiuntur ut pondera. p. 438. n. 1541.
—— duorum fluidorum æqualiter prementium, ſunt inverſè ut altitudines. p. 438. n. 1542. & ſeq.
—— Planetarum. vide *Planetarum*.
—— ſolidorum quomodo dentur. p. 443. n. 1558. p. 444. n. 1561. & ſeqq.
—— quales reſpectu ponderum, & voluminum? p. 418. n. 1468.
Derham determinavit ſpatium percurſum à ſono in minuto ſecundo. p. 643. n. 2338.
Descensus gravium ſuper plano inclinato. p. 101. n. 381. & ſeqq.
Diametri Globorum, ſi velocitates ſint æquales, ſunt inter ſe ut Diametri Macularum, ab his impreſſarum. p. 398. n. 1395. & ſeq.
Diapason. vide *Octava*.
Diapente. vide *Quinta*.
Diatessaron. vide *Quarta*.
Dies artificialis. p. 977. n. 3975.
—— lunaris. p. 1063. n. 4462.
—— naturalis. p. 975. n. 3964. & ſeqq.
Dierum differentiæ. p. 977. n. 3979. & ſeqq.
Directi Radii. vide *Radii*.
Directio jactus, quomodo determinetur. p. 147. n. 548. & ſeqq.
Distantia ad quam fluidum obliquè profilit, quomodo determinetur. p. 463. n. 1618. & ſeqq.
—— inter centra ſuſpenſionis & oſcillationis quomodo detegatur. p. 125. n. 474. p. 295. n. 1077.
Diſtantia negativæ Corporum pendulo applicatorum. p. 126. n. 475. p. 296. n. 1077.
Ditonus. p. 647. n. 2365.
Divergentes Radii. vide *Radii*.
Divisibilitas Materiæ, quid? p. 4. n. 16. p. 10. n. 45.
—— quibus petatur objectionibus. p. 9. n. 38. p. 10. n. 44.

INDEX RERUM.

Diviſibilitas materiæ quomodo ab eis liberetur. p. 9. n. 38.
DIVISIO Mechanica. p. 50. n. 220.
Diviſiones in infinitum, infinitæ numero ſunt claſſes. p. 8. n. 36.
DURITIES. p. 17. n. 70.

E.

EBURNEUS globus marmori incidens quam maculam imprimat. p. 312. n. 1131.
ECHO. vide *Soni repetitio.*
ECLIPSIS lunæ. vide *Luna.*
—— ſatellitis. p. 957. n. 3825.
—— ſolis. vide *Solis.*
ECLIPTICA linea. p. 949. n. 3782.
Ecliptica planum. p. 939. n. 3707.
— poli. p. 950. n. 3790.
— principium. p. 950. n. 3785.
EFFECTUS actionis in obſtaculum quam rationem ſequatur. p. 199. n. 709.
—— machinæ major. p. 130. n. 491.
—— vis. p. 196. n. 690. p. 199. n. 708.
——— quando Corpus impingit in Corpus molle. p. 233. n. 825.
Effectus virium qui ad menſuram revocantur. p. 230. n. 819. p. 231. n. 821.
——— aliquando ſequuntur rationem compoſitam maſſarum & quadratorum velocitatum. p. 229. n. 818. & ſeqq.
ELASTERIUM æqualibus temporibus relaxari quomodo conſtet. p. 220. n. 784. & ſeqq.
——— cum nave motum, quam vim communicet. p. 317. n. 1145.
——— dum relaxatur quam actionem præſtat? p. 386. n. 1343. & ſeqq.
——— flexum quas vires communicet Corporibus ab ipſo motis. p. 298. n. 1087. p. 302. n. 1096. & ſeqq.
——— inter Corpora ſuſpenſa flexum quomodo relaxetur. p. 299. n. 1090. & ſeqq.
—— quas velocitates ipſis communicet? vide *Velocitates.*
Elaſterium idem ſive lentiùs ſive velociùs relaxetur æqualem vim Corpori communicat p. 203. n. 731. p. 209. n. 745
—— quam vim exerit ad illam partem ad quam transfertur? p. 316. n. 1140. & ſeqq
——— ſi Corpora ad partes oppoſitas poſt ictum moveantur? p. 317. n. 1144.
—— quo movetur pendulum. p. 206. n. 739.
Elaſterii actio in Corporibus elaſticis eſt admodum ſubita. p. 311. n. 1127. & ſeqq.
——— perperam à quibuſdam æſtimatur. p. 220. n. 783.
—— defectus elaſticitatis, quomodo determinetur p. 387. n. 1349.
Elaſterii Relaxationes communicant vires quæ ſunt ut Quadrata Inflexionum. p. 386. n. 1344.
——— quas velocitates communicent. p. 386. n. 1345.
ELASTICA vis. vide *Vis.*
Elaſtica Corpora æqualia quando eamdem partem versùs feruntur, permutatis velocitatibus motum continuant. p. 309. n. 1120. & ſeqq.
——— quando in contrarias partes feruntur permutatis velocitatibus regrediuntur. p. 309. n. 1120. p. 310. n. 1123. & ſeq.
——— ſi unum in aliud quieſcens impingatur & velocitates permutentur, quid evenit? p. 311. n. 1125. & ſeq.
——— ex qualibus partibus conſtant? p. 368. n. 1278.
——— impacta in obicem elaſticum, redeunt eadem velocitate qua acceſſerunt. p. 298. n. 1086.
——— in nave, ſi in ſe mutuò incurrant, quibuſnam velocitatibus redeant. p. 305. n. 1107. & ſeqq.
——— poſt ictum ſeparantur. p. 257. n. 930.
——— ſi directè in ſe mutuò incur-

cur-

currant, aliquando utrumque redit eadem velocitate quam habuit ante ictum. p. 302. n. 1100. & ſeqq.
Elaſtica corpora tria ſi concurrant qua actione ſeparentur. p. 339. n. 1194. p. 348. n. 1217. & ſeqq.
——— varia contigua agunt quaſi eſſent ſeparata. p. 311. n. 1127. & ſeqq.
Elaſticorum Corporum actio mutua illuſtratur. p. 315. n. 1137. & ſeqq.
——— figuræ inſtauratio quid producit? p. 314. n. 1134.
——— velocitates poſt ictum quibuſnam regulis determinantur? vide *Regula*.
ELASTICITAS. p. 24. n. 96.
——— Aëris. vide *Aëris*.
——— Chordæ eſt ejuſdem generis cum Gravitate. p. 371. n. 1292.
——— Fibrarum in quo ſita? p. 368. n. 1279.
——— Laminarum examinatur. p. 381. n. 1322. & ſeqq.
——— imperfecta. p. 297. n. 1084.
——— perfecta. p. 297. n. 1083.
——— majorem communicat velocitatem. p. 388. n. 1350. p. 392. n. 1363 & ſeq.
Elaſticitatis diverſitas, in Corporibus ejuſdem generis, undenam pendeat. p. 380. n. 1321.
——— Leges quomodo explorari poſſint. p. 375. n. 1304. & ſeqq.
ELECTRICITAS. p. 667. n. 2453.
Electricitatis actio ceſſat in vacuo. p. 673. n. 2469. p. 674. n. 2474.
——— cauſa & ignis relationem inter ſe habent. p. 667. n. 2454. & ſeqq.
——— effectus varii. p. 668. n. 2455. & ſeqq. p. 670. n. 2463. & ſeqq.
——— in vitro cauſa. p. 673. n. 2471. & ſeqq.
ELLIPSIS aliquando vi centrali deſcribitur à corpore moto. p. 178. n. 626. p. 179. n. 633. & ſeq. p. 180. n. 637. p. 184. n. 656. & ſeqq.
——— mobilis poteſt deſcribi à corpore moto. p. 179. n. 630. & ſeqq. p. 180. n. 635. & ſeq. p. 190. n. 668. & ſeqq.
Ellipſeos deſcriptio. p. 177. n. 625.
——— motus angularis. p. 192. n. 674. & ſeqq.
——— proprietates quædam. p. 1049. n. 4139. & ſeqq.
ELONGATIO planetarum. p. 951. n. 3797.
——— maxima. p. 951. n. 3798.
EPISTOMIORUM variorum ratio ad ſe invicem, quomodo exploretur. p. 532. n. 1905.
ERROR multorum qui machinas inter ſe conferunt. p. 137. n. 516.
——— quorumdam circa menſuram virium. p. 279. n. 1015.
EVAPORATIO quid? p. 687. n. 2538.
EXCENTRICITAS Planetarum. p. 937. n. 3698.
EXHALATIO quid? p. 687. n. 2538.
Exhalationes accenduntur radiis ſolaribus. p. 690. n. 2562.
——— permixtionibus variarum exhalationum. p. 691. n. 2562. & ſeqq.
——— accenſæ in aëre producunt meteora ignea. p. 691. n. 2566.
——— inflammabiles conſtant ex pabulo ignis. p. 690. n. 2560.
——— quædam continent ignem. p. 688. n. 2546.
EXTENSIO primùm conſideranda in Corpore. p. 3. n. 12.
EXTENSUM omne non eſt Corpus. p. 4. n. 13.
EXTINCTIO Ignis. vide *Ignis*.

F.

FIBRÆ productio. vide *Productio*.
Fibrarum Elaſticitas. vide *Elaſticitas*.
——— pendet à tenſione earum. p. 368. n. 1280.
——— perit ſi nimiâ vi fibræ tendantur. p. 368. n. 1281.
FIGURABILE eſt Corpus. p. 4. n. 20.
FILUM fluminis. vide *Fluminis*.

Flamma

INDEX RERUM.

Flamma quomodo efficiatur. p. 689. n. 2551.

——— quare piramidalis in aere? p. 689. n. 2555.

——— eſſet cylindrica ſeposità diſſipatione laterali. p. 689. n. 2556. & ſeq.

——— admodum exte[illegible] diſſipatio cohibeatur p. 689. n. 2556. & ſeqq.

FLAMSTEDIUS obſervat a Saturno [illegible] turbare motum Saturni [illegible] p. 589. n. 4261.

FLUIDITAS omnis an pendet a calore? p. 662. n. 2438.

——— unde oritur. p. 401. n. 1409.

FLUIDUM Corpus. p. 16. n. 68. p. 401.

——— aſcendit versus corpora quæ ipſum attrahunt. p. 23. n. 91.

——— excavatur, quando repellitur. ibid.

——— acquirit pondus quod ſolidum immerſum amittit. p. 426. n. 1505. & ſeqq.

——— continet aliquando in fundo Corpus ipſo levius. p. 411. n. 1518. & ſeq.

——— elaſticum producitur efferveſcentià frigidà. p. 665. n. 2448. & ſeqq.

——— quomodo & quare ſeparetur ab aquâ. p. 587. n. 2129. & ſeqq. p. 606. n. 2194. & ſeq.

——— gravius premitur à leviori ſupernatante. p. 405. n. 1416. & ſeqq.

——— In tubo quanam actione movetur aut retardatur? p. 501. n. 1785. & ſeqq.

——— ad eamdem altitudinem aſcendit in tubis communicantibus quibuscumque. p. 404. n. 1412. & ſeqq.

——— motu magis accelerato deſcendit ex vaſe cum quo tubus conjungitur. p. 475. n. 1652. & ſeqq.

——— motum per tubum quam preſſionem lateralem exſerit in illum? p. 504. n. 1781. & ſeqq. p. 510. n. 1807. & ſeqq.

——— quonam tempore it aut redit in tubo cylindrico curvo? p. 495. n. 1749. & ſeqq.

——— movetur eadem celeritate, ad quamcunque partem preſſio tollatur. p. 448. n. 1574.

Fluidum premit pro ratione altitudinis non quantitatis. p. 406. & ſeq. p. 410. n. 1441. & ſeq. p. 415. n. 1451.

——— ſurſum æquali vi qua deorſum. p. 415. n. 1448. & ſeqq. p. 416. n. 1457.

——— lateraliter ut verticaliter. p. 413. n. 1441. p. 413. n. 1447.

——— preſſione [illegible] p. 449. n. 1575. & ſeqq.

——— a ſuperincumbenti preſſum, quanam velocitate ex foramine proſiliat. p. 451. n. 1583. p. 452. n. 1594. & ſeqq.

——— quo minus comprimitur eo minor actione ignis conſiſt. p. 686. n. 2534. & ſeq.

——— proſiliens conſiderari poteſt ut innumera ſolida ſeſe mutuo inſequentia. p. 459. n. 1612.

——— directione parum inclinata ad horizontem, altius aſcendit. p. 455. n. 1594. & ſeq. p. 459. n. 1612.

——— ut altius proſiliat quid obſervandum? p. 455. n. 1594. & ſeqq. p. 456. n. 1599. & ſeqq. p. 457. n. 1606. & ſeqq.

——— poteſt tantum ad certam altitudinem proſilire. p. 458. n. 1611. & ſeq.

——— quandonam proſilit ad diſtantiam omnium maximam? p. 465. n. 1621. & ſeq.

——— quibusnam velocitatibus exit ex variis foraminibus? p. 451. n. 1586. & ſeq.

——— ſuſtinet aliquando Corpus ipſo fluido ſpecificè gravius. p. 427. n. 1506. & ſeqq.

——— verticaliter proſiliens, ad quam altitudinem pertingit. p. 454. n. 1588. & ſeqq.

——— celerrimè movetur dum verticaliter deſcendit. p. 473. n. 1651. & ſeq.

Fluidi a quo eſt preſſio. p. 428. n. 1891.

——— in Corpus ipſo levius, quod retinetur, eadem eſt quam in Corpus fluido gravius. p. 429. n. 1512. & ſeqq.

——— in fundum & latera vaſis continen-

tinentis, creſcit ad inſtar altitudinis fluidi. p. 406. n. 1430. p. 410. n. 1441. & ſeqq. 415. n. 1453 & ſeqq.
Fluidi moti actio in obſtaculum quieſcens qualis? p. 499. n. 1760. & ſeqq.
——— cum fluido translatum, qualis? p. 503. n. 1777.
——— quandonam maxima? p. 503. n. 1778 & ſeq.
— moti impetus eſt preſſio. p. 499. n. 1759.
— profluentis quantitas ex velocitate notâ determinari nequit. p. 467. n. 1631.
— ex vaſis profluentis quantitas qualis? p. 465. n. 1625. & ſeqq.
— quantitas major effluet ſi augeatur apertura inferior tubi per quem tranſit. p. 475. n. 1658. & ſeqq.
— quantitates ex æqualibus foraminibus exeuntes, quam rationem ſequantur. p. 468. n. 1635.
——— ex diverſis foraminibus exeuntes, quam rationem ſequantur. p. 469. n. 1638. & ſeq.
— particulæ quæ exeunt breviſſimo momento, velocitatem integram acquirunt. p. 450. n. 1579. & ſeqq.
——— primæ quæ exeunt non lentuis ſequentibus moventur. p. 449. n. 1576. & ſeq.
——— inferiores à ſuperioribus quomodo premantur. p. 402. n. 1414. & ſeqq.
— retardatio in tubo qualis in ingreſſu & egreſſu? p. 510. n. 1806.
— ſuperficies quare plana fiat? p. 402. n. 1413.
Fluida Calore dilatantur. p. 661. n. 2428. & ſeqq.
— conſtant ex particulis ejuſdem naturæ cum particulis aliorum Corporum. p. 401. n. 1410.
— in quo congruant cum Corporibus ſolidis? p. 401. n. 1411.
— quædam compreſſione in minus ſpatium non reducuntur. p. 573. n. 2074.
Fluida quædam ſunt elaſtica. p. 573. n. 2075. p. 585. n. 2118. & ſeqq.
—— elaſtica varia quomodo producantur. p. 586. n. 2119. & ſeqq. p. 618. n. 2239.
Fluidorum denſitates. vide *Denſitates*.
——— elaſticorum particulæ ſeſe mutuò non tangunt. p. 589. n. 2135.
—— motorum actio lateralis examinatur. p. 504. n. 1780. & ſeqq.
——— impetus examinatur. p. 499. n. 1758. & ſeqq.
—— particulæ ſingulæ quieſcunt. p. 404. n. 1421.
FLUMEN. p. 479. n. 1667.
—— in ſtatu manente. p. 479. n. 1668.
—— regulare. p. 487. n. 1707.
—— flectens ſuam viam non ſemper eſt irregulare. p. 488. n. 1713.
——, quomodo efficitur? p. 483. n. 1684.
Fluminis filum. p. 487. n. 1708.
—— fundus quomodo attollatur. p. 490. n. 1724. & ſeqq.
—— oſtia quomodo multiplicentur. p. 490. n. 1724. & ſeqq.
—— ſectio. p. 479. n. 1669.
—— velocitas, quibusnam ex cauſis mutatur? p. 484. n. 1689. & ſeqq. p. 488. n. 1712. & ſeqq. p. 490. n. 1726. & ſeq.
Flumina multas ſubeunt mutationes. p. 486. n. 1702. & ſeqq. p. 489. n. 1715. & ſeqq.
Fluminum alvei omnes non à naturâ ſunt excavati. p. 484. n. 1686. p. 486. n. 1701. & ſeqq. p. 490. n. 1723.
—— curſus, qualis examinandus eſt? p. 480. n. 1671. & ſeqq.
—— mutationes quomodo impediantur. p. 491. n. 1733.
—— ripæ, quare undas non reflectant. p. 494. n. 1743.
FOCUS Radiorum. p. 760. n. 2875.
——— quandonam minus diſtat. p. 760. n. 2877.
——— imaginarius. p. 760. n. 2876.

FOLLIS

Follis hydroſtaticus. p. 415. n. 1451.
Fonticulus Heronis. p. 628. n. 2268. & ſeqq.
Foramina per quæ aqua proſilit qualia debent eſſe? p. 455. n. 1596. & ſeq. p. 457. n. 1606. & ſeqq.
Frigida Corpora. p. 699 n. 2601.
Frigus. p. 699. n. 2600.
—— reſpectu noſtri. p. 699. n. 2602.
—— an ad ſolam ignis abſentiam referri debet. p. 699. n. 2603.
Fulmina cuinam cauſæ debentur? p. 691. n. 2566.
Fulminatio quandonam obſervatur? p. 690. n. 2561.
Fumus in flammam poteſt converti. p. 689. n. 2552. & ſeqq.
Fundus fluminis. vide *Fluminis*.
Funium paralleliſmus poteſt negligi in orbiculis conjunctis. p. 62. n. 267.
Fusio quid? p. 687. n. 2538.

G.

Generator Circulus. vide *Circulus*.
Globus vitreus aquæ impoſitus latera vaſis petit. p. 23. n. 92.
—— petit medium ſi vas nimis repleatur p. 23. n. 93.
Globi ferrei, Mercurio impoſiti, ſe mutuò petunt p. 24. n. 94.
—— vitrei, aquæ impoſiti, ſe invicem pepetunt. p. 23. n. 92.
Gradus latitudinis augentur accedendo ad Polum. p. 1048. n. 4329.
Graduum latitudinis differentia. p. 1048. n. 4330. & ſeqq.
Gravia non ubique tendunt ad centrum Telluris. p. 1047. n. 4325.
Gravitas. p. 34 n. 148. p. 988. n. 4051.
—— agit in Corpora mota ut in quieſcentia. p. 98. n. 371.
—— Corpori non communicat æquales gradus vis. p. 212. n. 755.
—— deſtruit motum in Corpore aſcendente. p. 100. n. 377.
—— eſt univerſalis. p. 987. n. 4047.
—— in fluido quare non ſenſibilis? p. 402. n. 1411.
Gravitas particularum ſervatur in fluido. p. 402. n. 1411. & ſeq.
—— in ſphæram. p. 995. n. 4082. p. 997. n. 4100. & ſeqq.
—— non ubique eadem. p. 1048. n. 4333. & ſeqq.
—— decreſcit recedendo à centro Telluris. p. 992. n. 4071.
—— minuitur ſub æquatore. p. 1045. n. 4310.
—— recedendo à polo. p. 1009. n. 4149.
—— mutua corporum non eſt ſenſibilis in vicinus Telluris. p. 990. n. 4068.
—— ſub æquatore. p. 994. n. 4080. p. 1049. n. 4336.
—— polo. p. 994. n. 4080. p. 1048. n. 4333. & 4335. & ſeq.
—— non ſequitur ex ullo impactu nobis noto. p. 997. n. 4099.
—— probatur. p. 988 n. 4054. & ſeq.
—— quomodo ſe habeat in variis caſibus. p. 995. n. 4083.
—— reſpectiva. p. 424. n. 1491. & ſeq.
—— ſpecifica Corporis. p. 417. n. 1461.
Gravitatis actio eadem in omnia Corpora. p. 35. n. 155.
—— Centrum. vide *Centrum*.
—— determinatio in locis diverſis. p. 1058. n. 4432. & ſeqq.
—— diminutionis leges. p. 1054. n. 4393. & ſeqq.
—— diverſitas per pendula menſuratur. p. 114. n. 431. & ſeqq.
—— leges. p. 988. n. 4048. & ſeq. p. 990. n. 4066. & ſeqq.
—— Lunæ & Telluris Centrum commune. p. 1071. n. 4510.
—— phænomena. p. 34. n. 147. & 149. p. 35. n. 151.
—— vis non ubique æqualis. p. 114. n. 430.
Gravitates in ſuperficiebus Planetarum. p. 1013. n. 4166.
—— Telluris & Lunæ. p. 1071. n. 4509.

Gravitates ſpecificæ & Denſitates, in Corporibus homogeneis, inter ſe quales? p. 418. n. 1465.
Gregorii Teleſcopia. vide *Teleſcopia Catoptrica.*
Gutta fit ſphærica. p. 18. n. 76. & ſeqq.
——— olei aut aquæ attrahitur à vitro. vide *Olei.*

H.

Hallejus Romeri ſententiam defendit. p. 706. n. 2631.
Heliostata qua Radii ſolares firmantur. p. 715. n. 2660. & ſeqq.
Heronis Fonticulus. vide *Fonticulus.*
Heterogeneum Corpus. vide *Corpus.*
Homogeneum Corpus. vide *Corpus.*
Homunculi vitrei in aquâ ſalientes. p. 616. n. 2273. & ſeq.
Hookius demonſtravit cupri denſitatem auctam permixtione ſtanni. p. 448. n. 1573.
Hora. p. 976. n. 3970.
Horizon p. 968. n. 3907.
——— obliquus. p. 973. n. 3946.
——— parallelus. p. 973. n. 3945.
——— rectus. p. 975. n. 3960.
Hugenius determinavit aperturam & lentem ocularem Teleſcopii. p. 831. n. 3218. p. 873. n. 3423.
Humor aqueus. p. 799. n. 3067.
——— cryſtallinus. p. 799. n. 3065.
——— vitreus. p. 799. n. 3067.
Humoris cryſtallini ſitus & figura mutatur. p. 804. n. 3094. & ſeqq.
Hydrargyrum continet ignem. p. 678. n. 2489.
——— jungit ſe auro & ſtanno. p. 21. n. 86.
——— lucet in vacuo. p. 678. n. 2491. & ſeqq.
——— repellit ferrum. p. 22. n. 87. & ſeqq.
——— repellitur à vitro. p. 22. n. 90.
——— quomodo depurgetur. p. 680. n. 2495.
Hydrargyri Columna qualis. ſuſtinetur ab aëre? p. 575. n. 2085.
Hydrargyri denſitas. p. 445. n. 1563.
Hydraulica Machina, quandonam maximum edit effectum? p. 520. n. 1858. & ſeqq.
Hydraulica Machinæ quæ per vices aquam expellunt ſunt imperfectæ. p. 516. n. 1836. & ſeqq.
——— quædam aguntur aëre. p. 517. n. 1844. & ſeq.
——— animalibus & hominibus. p. 519. n. 1853. & ſeqq.
——— aquâ. p. 518. n. 1847. & ſeqq.
——— igne. p. 517. n. 1843.
Hydraulicarum Machinarum quibus aqua attollitur ſcopus. p. 511. n. 1811.
Hydraulicis Machinis actiones quænam applicantur? p. 517. n. 1842.
Hydrostatica comparatio ſolidorum. vide *Solidorum.*

I.

Jactûs amplitudo. vide *Amplitudo.*
——— directio. vide *Directio.*
Ictus obliquus. p. 256. n. 922.
——— pendet à velocitate reſpectivâ. p. 261. n. 948.
Ignis attrahitur à Corporibus. p. 656. n. 2398.
——— datur in omnibus Corporibus notis. p. 656. n. 2399. p. 667. n. 2451. & ſeqq.
——— jungit ſe Corporibus. p. 656. n. 2397.
——— penetrat in omnia Corpora. p. 655. n. 2396.
——— ſed non æquè facile. p. 656. n. 2400. p. 683. n. 2516. p. 684. n. 2520.
——— facilius penetrat in Corpus magis calidum. p. 684. n. 2521. & ſeqq.
——— extinguitur licet pabulum ſuperſit. p. 696. n. 2582.
——— abſente aëre. p. 696. n. 2583. & ſeq.
——— ne extinguatur, deſiderantur quædam particulæ peculiares. p. 697. n. 2586. & ſeqq.

Ignis

INDEX RERUM.

Ignis ab omni parte incluſus brevi extinguitur. p. 698. n. 2589. & ſeqq.

— quare extinguitur a [illegible]? p. 698. n. 2593. & ſeqq.

— in Corporibus retinetur a circumambientibus. p. 656. n. 2401. p. 684. n. 2524. & ſeqq.

— — — — quæ comburit, quas partes ſeparat? p. 688. n. 2547. & ſeqq.

— intrans in Corpus, agit in ignem hoc Corpore contentum. p. 685. n. 2531. & ſeq.

— motu celerrimo affici poteſt. p. 656. n. 2402.

— non mutat particulas aqueas quibus adhæret. p. 687. n. 2542.

— — ſemper in fluidum convertit Corpora quorum partes ſeparat. p. 686. n. 2537.

— per varias lineas agitatus, majorem excitat calorem. p. 658. n. 2415.

— quomodo agit in Corpora quæ calcinantur, ut ea diſſolvat. p. 692. n. 2567. & ſeqq.

— ſecum abripit partes Corporum exhalationibus ſeparatas. p. 687. n. 2541.

— ubinam adeſſe dicitur? p. 655. n. 2397.

— vitro contentus facilius movetur in vacuo. p. 670. n. 2463. p. 673. n. 2473.

— — — — non indiget aere ut appareat. p. 677. n. 2486. & ſeqq.

Ignis actione Corpora dilatantur. p. 656. n. 2407. p. 660. n. 2426. & ſeqq.

— — — [illegible] elaſticum. p. 656. n. 1474.

— — partes ſubtiliores Corporum, in Corpora penetrant. p. 656. n. 2407. p. 691. n. 2569.

— — particulæ Corporum acquirunt vim elaſticam. p. 663. n. 2440. & ſeqq.

— — — — — —

— repellentem. p. 662. n. 2436.

— — pondus Corporum ſenſibiliter augetur. p. 691. n. 2570.

— extinctio. p. 646. n. 2581.

— motus eſt triplex. p. 681. n. 2500. & ſeqq.

Ignis motus datur donec gradus caloris ſint æquales. p. 681. n. 2505.

— — ſi difficilior ad quaſdam partes, augetur alias versùs. p. 685. n. 2530.

— natura intima eſt ignota. p. 655. n. 2393.

— pabulum. p. 688. n. 2550.

— pondus ſenſibile non eſt. p. 657. n. 2408. p. 692. n. 2571. & ſeqq.

— præſentiæ criteria. p. 655. n. 2391. p. 658. n. 2419. & ſeqq. p. 660. n. 2425.

Igne conſumuntur corpora in vacuo, ſed ſine flammâ. p. 694. n. 2576. & ſeqq.

Impactio directa. p. 255. n. 920. & ſeq.

— — non ſemper deſideratur ut motus communicetur. p. 275. n. 1005. & ſeqq.

— — quandonam locum habet? p. 256. n. 921.

Impactionis intenſitas eadem manente velocitate reſpectiva. p. 261. n. 948.

Impactione directâ ſeparantur Corpora elaſtica. p. 257. n. 930.

— — — non ſeparantur Corpora non elaſtica. p. 257. n. 931.

Impenetrabilitas vide *Soliditas.*

Impetus Fluidi, vide *Fluidi.*

Impressio qualis requiritur ad mutandum motum manente directione. p. 319. n. 1147.

Inane vide *Vacuum.*

Incidentiæ angulus, vide *Angulus.*

Incommoda quæ occurrunt in examine Radiorum ſolis. p. 714. n. 2619.

Incus quo magis ictibus mallei reſiſtit, eo minus tremit ipſa. p. 318. n. 1146.

Index Axis in peritrochio. p. 135. n. 499. p. 139. n. 516. & ſeqq.

— Machinæ. p. 134. n. 499.

— Trochleæ. p. 133. n. 502. p. 140. n. 519. & ſeqq.

— Vectis. p. 138. n. 522. & ſeq.

Indices Machinarum, quomodo detegantur. p. 158. n. 521. & ſeqq.

Inertia Corporis. p. 4. n. 19.

— — & vis relativa differunt. p. 196. n. 691.

INDEX RERUM.

Inertiâ Corpus reſiſtit. vide *Corpus.*
INFINITUM. p. 10. n. 45.
—— —— finito continetur. p. 10. n. 45.
Infiniti ideam non habemus. p. 11. n. 46.
Infinita omnia non ſunt æqualia. p. 12. n. 53.
Infinitorum claſſes. p. 13. n. 54. & ſeqq.
—————— ſerie infinitâ claſſium intermediarum inter ſe diſtant. p. 14. n. 60. & ſeqq.
INFLEXIO Radiorum luminis. vide *Luminis.*
Inflexiones Corporum elaſticorum quibus temporibus abſolvantur. p. 399. n. 1397. & ſeqq.
INSULA quomodo naſcatur in flumine. p. 489. n. 1719. & ſeq.
INTENSITAS actionis qualis requiritur ut Machina Hydraulica maximum præſtet effectum? p. 519. n. 1856. & ſeqq. p. 524. n. 1875. & ſeqq.
—— —— Potentiæ. vide *Potentia.*
—— —— —— Soni. vide *Soni.*
INTROCESSIO Laminæ externæ Corporis Elaſtici percuſſi, qualis? p. 393. n. 1373.
—— —— —— partium eſt eadem ſi velocitas reſpectiva ſit eadem. p. 261. n. 949. & ſeqq.
Introceſſiones partium in ſphæris elaſticis, quales? p. 394. n. 1375. & ſeqq.
—————— ſunt æquales in concurſu trium Corporum mollium, licet actiones ſint inæquales. p. 337. n. 1190. & ſeqq.
IRIS quando datur? p. 915. n. 3591. & ſeqq.
—— ut formetur qualis motus luminis requiritur? p. 911. n. 3577. & ſeqq. p. 918. n. 3601. & ſeqq.
Irides duæ ſæpè obſervantur. p. 917. n. 3599. & ſeq.
JUDICIUM de diſtantiis. vide *Viſione.*
—— —— de magnitudine. vide *Viſione.*
JUGI pondus in omnibus partibus quomodo determinetur. p. 293. n. 1074.
JUPITER. p. 941. n. 3731.
—— —— apparet ſemper rotundus. p. 956. n. 3810.
Jupiter gravis eſt in Saturnum. p. 989. n. 4062. p. 1018. n. 4190.
Jovis actio in Martem. p. 1020. n. 4197. & ſeqq.
—— actionis in ſolem effectus. p. 1019. n. 4192.
—— axis brevior diametro. p. 1046. n. 4313.
—— ſatellitum motus & diſtantia. p. 942. n. 3744.
—— quarti ſatellitis diſtantia & tempus periodicum. p. 1012. n. 4159.

L.

LAMINA agitatur juxta Leges Penduli in Cycloide oſcillati. p. 384. n. 1335.
—— —— elaſtica, unâ extremitate firmata, ſi flectatur, in punctis diverſis inæqualiter producitur. p. 383. n. 1332. & ſeqq.
—— —— metallica, quomodo fiat elaſtica? p. 368. n. 1282.
—————————— elaſticitatem amittat. ibid.
—— —— tenuis non reflectit lumen, ſi craſſities ejus nimis minuatur. p. 925. n. 3640. & ſeq.
Laminæ curvæ introceſſiones ſunt ut pondera quibus gravatur. p. 385. n. 1339.
—— —— ejuſdem inflexiones proportionales ſunt viribus quibus in his inflexionibus retinetur. p. 384. n. 1336. & ſeqq.
—— —— Productio. vide *Productio.*
—— —— tenuis color unde pendet? p. 924. n. 3634. & ſeqq.
—————— —— mutatur, auctâ craſſitie. p. 923. n. 3631. p. 928. n. 3651.
—— —— tenues transmittunt quoſdam radios, reflectunt alios. p. 920. n. 3620. & ſeqq.
Laminarum Elaſticitas. vide *Elaſticitas.*
—— —— tenuium coloris variatio ex mutato ſitu oculi. p. 928. n. 3652. p. 929. n. 3657.
LANIS (de) experimentum dedit circa Corpora cadentia. p. 291. n. 1071.

LAPIDES

INDEX RERUM.

LAPIDES varii calcinati, poſtquam ſoli expoſiti ſunt, lucent. p. 659. n. 2422.
LATITUDO Corporis cœleſtis. p. 950. n. 3789.
—— loci. p. 972. n. 3937.
—— undæ. vide *Unda*.
Latitudinis circuli. p. 972. n. 3938.
LEGES Elaſticitatis. vide *Elaſticitatis*.
—— juxta quas agitatur Pendulum in Cycloide oſcillatum. p. 384. n. 1335.
—— naturæ p. 3. n. 9. & ſeqq.
—— quid in ſe? p. 2. n. 6.
—— —— reſpectu noſtri? p. 2. n. 7.
—— unde eliciantur. p. 3. n. 8.
—— quomodo inveſtigentur. ibid.
—— quibus explicantur quæ motum ſpectant. p. 93. n. 355. p. 94. n. 357. p. 95. n. 361. p. [illegible]. n. 4047.
LENS bene centrata. p. 787. n. 3004.
—— objectiva p. 822. n. 3185.
—— ocularis ibid.
—— vitrea. p. 786. n. 3000.
Lentis axis. vide *Axis*.
Lenti applicetur oculus aut objectum, pictura eſt eadem p. 876. n. 3147. & ſeq.
Lentium cavarum affectiones. p. 787. n. 3008. p. 789. n. 3019. & ſeqq.
—— convexarum affectiones. p. 787. n. 3007. & ſeqq.
—— polyedrarum affectiones. p. 817. n. 3156.
LIBRA. p. 41. n. 179.
—— in æquilibrio. p. 43. n. 190.
Libræ axis. p. 41. n. 180.
—— centrum. ibid. n. 181.
—— perfectio. p. 45. n. 201.
—— puncta ſuſpenſionis. p. 41. n. 182.
LIGAMENTA ciliaria. p. 799. n. 3066.
LIGNUM findendum p. 69. 286.
—— lucidum amittit cito lumen in vacuo. p. 685. n. 2529.
LINEA celerrimi deſcenſus. p. 128. n. 453. p. 129. n. 487. p. 130. n. 489.
—— quomodo determinetur. p. 128. n. 483. & ſeqq.
—— Cavitatis. p. 248. n. 871.
Linea Figuræ p. 248. n. 870.
—— Temporis ibid. n. 875.
—— Velocitatis. ibid. n. 874.
Linea cauſticæ. vide *Cauſticarum*.
LIQUIDUM coloratum aliquando diverſi coloris apparet. p. 933. n. 3681.
LOCUS quid? p. 28. n. 112.
—— apparens corporis in ſphærâ ſtellarum fixarum. p. 948. n. 3774.
—— relativus. p. 28. n. 114.
—— verus. ibid. n. 113.
LOGARITHMICÆ lineæ formatio. p. 558. n. 1992.
—— proprietates. p. 559. n. 1993.
LOGARITHMUS Ordinatæ. p. 559. n. 1994.
—— rationis. ibid. n. 1995.
LONGITUDO corporis cœleſtis. p. 950. n. 3788.
—— loci. p. 972. n. 3941.
LUCERNA magica. p. 873. n. 3424. & ſeqq.
Lucernæ magicæ deſcriptio. p. 873. n. 3425. & ſeqq.
—— perfectio. p. 876. n. 3415. & ſeqq.
—— uſus ibid. n. 3434. p. 878. n. 3440. & ſeqq.
LUCIDI corporis ſuperficies p. 702. n. 2613.
Lucida Corpora. p. 657. n. 2411.
LUMEN & Calor an unquam ſeparentur incertum. p. 658. n. 2416. & ſeqq.
—— eidem cauſæ ſunt tribuenda. p. 655. n. 2395.
—— diverſimode afficitur a particulis diverſorum Corporum. p. 751. n. 2833.
—— emittitur ex Corporibus per lineas rectas. p. 657. n. 2411. p. 658. n. 2414.
—— quare intercipitur a Corporibus? p. 880. n. 3447. & ſeqq. p. 882. n. 3460.
—— reflectitur ab Ethere, inde tranſire poteſt. p. 835. n. 3246. & ſeqq.
—— refringi poteſt quamvis media denſitate non differant. p. 753. n. 2842. & ſeq.
—— aliquando non refringitur quam-

 vis

vis media denſitate differant. p. 755. n. 2844. & ſeqq.
Lumen ſæpè refringitur ad perpendicularem quando intrat medium rarius. p. 754. n. 2841. & ſeqq.
— — reſpectu Corporum, quid? p. 657. n. 2412.
— — — — noſtri, quid? ibid. n. 2411.
— — ſolare repercuſſum à luna quantum debilitatur? p. 659. n. 2424.
— — ſolare quo tempore a ſole ad nos pervenit? p. 709. n. 2638. p. 714. n. 2655.
— — tranſiens per foramen directionem ſervat. p. 701. n. 2610.
— — — — per varia media planis parallelis terminata, quam directionem habet? p. 756. n. 2855.
— — tranſit per pleraque corpora opaca. p. 880. n. 3445. & ſeq.
Luminis motus eſt æquabilis dum ad atmoſphæram accedit. p. 714. n. 2616.
— — — trans medium magis refringens. p. 786. n. 2998. & ſeqq.
— — motus acceleratio ex attractione. p. 748. n. 2818. & ſeqq.
— — propagatio non fit per preſſionem. p. 702. n. 2618. & ſeq.
— — — — — non eſt inſtantanea. p. 703. n. 2620. & ſeqq.
— — radius. p. 702. n. 2611.
— — — aliquando recedit à perpendiculari. p. 742. n. 2788. p. 745. n. 2799.
— — — per eaſdem lineas movetur à quacunque parte procedat. p. 742. n. 2789. p. 745. n. 2799.
— — — perpendiculariter in medium cadens non deflectitur a viâ rectâ. p. 743. n. 2793. & ſeqq.
— — radii, trans medium tranſeuntis, aliquando directio non mutatur p. 743. n. 2792. p. 745. n. 2799.
— — radii attrahuntur à corporibus. p. 725. n. 2722. p. 728. n. 2734. & ſeqq. p. 740. n. 2780.
— — — repelluntur à corporibus. p. 726. n. 2726. p. 730. n. 2740. & ſeqq.
Luminis radiorum inflexio unde oriatur. p. 725. n. 2723. & ſeqq.
— — Reflexio. vide *Reflexio*.
— — Refractio. vide *Refractio*.
— — Velocitas determinatur ex obſervationibus circa ſatellites Jovis. p. 703. n. 2621. & ſeqq.
— — — — — ſtellas fixas. p. 709. n. 2639. & ſeqq.
— — velocitates in aëre & aquâ quales? p. 746. n. 2811. p. 758. n. 2861.
— — — — in duobus mediis datis habent inter ſe conſtantem rationem. p. 746. n. 2808.
— — via per aërem quomodo fit ſenſibilis? p. 745. n. 2801.
LUNA p. 1026. n. 4219. & ſeqq.
— cum Tellure confertur. p. 943. n. 3751.
— qua vi removetur ex plano orbitæ? p. 1040. n. 4278. & ſeqq.
— — retinetur in orbitâ? p. 992. n. 4076.
— quam viam percurrit tempore minuti primi? ibid. n. 4077.
— quare eandem faciem ſemper Telluri obvertat. p. 967. n. 3899. & ſeq. p. 1073. n. 4518.
— — major appareat prope Horizontem. p. 809. n. 3149.
— quibus viribus turbetur. p. 1028. n. 4224. p. 1030. n. 4230. p. 1033. n. 4245. & ſeqq. p. 1041. n. 4284. p. 1044. n. 4301. & ſeq.
— turbat motum telluris. p. 1025. n. 4212.
Lunæ apparentiæ. p. 958. n. 3811. & ſeqq.
— axis inclinatur ad planum orbitæ. p. 968. n. 3904. p. 1073. n. 4512.
— denſitas determinatur. p. 1070. n. 4501. & ſeqq.
— — qualis ad denſitatem ſolis? ibid. n. 4506.
— — — — — telluris? ibid. n. 4508.
— diſtantia. p. 1012. n. 4161. p. 1014. n. 4173. p. 1045. n. 4305.

Lunæ

INDEX RERUM.

Lunæ diſtantia non ſemper eadem. p. 1035. n. 4254.
—— —— & tempus periodicum, ſi circa Tellurem quieſcentem moveretur. p. 1011. n. 4156. & ſeq. p. 1015. n. 4177. & ſeq.
—— Eclipſis p. 959. n. 3844.
—— —— quando detur p. 960. n. 3846. & ſeqq.
—— —— centralis. ibid. n. 3853.
—— —— partialis, ibid. n. 3851.
—— —— totalis, ibid. n. 3852.
—— figura determinatur. p. 1071. n. 4511. & ſeqq.
—— gravitas in Tellurem mutatur actione ſolis. p. 933. n. 4077. p. 1012. n. 4161.
—— —— —— non ſemper eadem. p. 1026. n. 4219. & ſeqq. p. 1044. n. 4304.
—— inter partes quandonam æquilibrium dabitur? p. 1073. n. 4518.
—— motus. p. 941. n. 3740. & ſeqq.
—— —— apſidum. p. 1037. n. 4263. & ſeqq.
—— —— circa axem eſt æquabilis. p. 1073. n. 4521.
—— —— —— —— quo tempore peragitur. ibid. n. 4519.
—— —— libratorius. p. 968. n. 3902. & ſeqq.
—— —— nodorum. p. 1042. n. 4289. & ſeqq.
—— motus circa axem effectus. p. 967. n. 3899. & ſeqq. p. 1073. n. 4518.
—— —— explicatio phyſica. p. 1024. n. 4210. & ſeqq.
—— orbitæ convexitatis non ſemper eadem. p. 1034. n. 4252. & ſeqq.
—— —— inclinationis mutatio. p. 1043. n. 4293. & ſeqq.
—— tempus periodicum. p. 1012. n. 4161. p. 1045. n. 4305.
Lunatio. p. 958. n. 3834.

M.

Machina quâ adſcenſus Corporum cum deſcenſu confertur. p. 104. n. 395.
Machina qua Aëris dilatationes, & vires comprimentes conferuntur inter ſe. p. 579. n. 2101. & ſeqq.
—— —— in aëre compreſſo experimenta inſtituuntur. p. 610. n. 2216. & ſeqq.
—— —— experimenta de attractione & repulſione luminis inſtituuntur. p. 727. n. 2728. & ſeqq.
—— —— experimenta de Colliſione obliquâ & compoſitâ inſtituuntur. p. 326. n. 1168.
—— —— Corporum cadentium velocitates conferuntur. p. 106. n. 402.
—— —— Cunei affectionibus demonſtrandis inſerviens. p. 65. n. 279.
—— —— altera talis examinatur. p. 70. n. 289.
—— —— qua denſitates ſolidorum corporum conferuntur. p. 443. n. 1559. & ſeq.
—— —— deſcenſus per Cycloidem, cum deſcenſu per lineam rectam confertur. p. 118. n. 454.
—— —— Elaſterium inter Corpora ſuſpenſa flexum relaxatur. p. 299. n. 1090. & ſeqq.
—— —— leges Elaſticitatis explorantur. p. 373. n. 1297 & ſeqq.
—— —— fluidorum denſitates conferuntur p. 439. n. 1546. & ſeqq. p. 441. n. 1554. & ſeq.
—— —— experimentata, de fluidorum motorum preſſione laterali, demonſtrantur. p. 506. n. 1787 & ſeqq.
—— —— —— de fluidis profluentibus inſtituuntur. p. 452. n. 1564.
—— —— inſtituuntur de fluidis obliquè profluentibus p. 459. n. 1614.
—— —— de fluidorum Reſiſtentiis inſtituuntur. p. 519. n. 1897. & ſeqq.
—— —— preſſio lateralis fluidorum demonſtratur. p. 413. n. 1446.
—— —— Globi vitrei celeriter circumrotantur. p. 669. n. 2459. & ſeqq.
—— —— monetæ explorantur. p. 446. n. 1567. & ſeqq.

Machina

Machina in quâ Pendulum elaſterio movetur. p. 103. n. 732. & ſeqq.
—— —— qua experimenta de Pendulorum retardatione inſtituuntur. p. 557. n. 1990.
—— —— —— plani inclinati affectiones exhibentur. p. 87. n. 342. & ſeq.
—— —— pneumatica. p. 591. n. 2139. & ſeqq.
—— —— —— —— ſimplex. p. 596. n. 2158. & ſeqq.
—— —— in qua pondus obliquis potentiis ſuſtinetur p. 85. n. 335.
—— —— qua inſtituuntur experimenta de preſſione fluidorum. p. 407. n. 1433. & ſeqq.
—— —— projectioni Corporum inſerviens. p. 145. n. 541.
—— —— in quâ punctum filis ad partes diverſas trahitur. p. 83. n. 330.
—— —— qua Radii ſolares firmantur. vide *Helioſtata*.
—— —— ſimplex. p. 58. n. 253. p. 60. n. 258. p. 64. n. 272 p. 67. n. 281. & ſeq.
—— —— qua experimenta de ſono inſtituuntur. p. 639. n. 2320. & ſeq.
—— —— ad demonſtranda experimenta de Vecte quo onera transferuntur. p. 54. n. 243.
—— —— quâ experimenta de viribus centralibus demonſtrantur. p. 153. n. 567. & ſeqq.
—— —— —— —— —— huic addenda ut vires centrales inter ſe conferantur. p. 163. n. 594. & ſeqq.
—— —— qua conferuntur vires Corporum directe cadentium. p. 235. n. 833.
—— —— qua de Viribus inſitis & Corporum colliſione experimenta inſtituuntur. p. 215. n. 760. & ſeqq.
—— —— inſerviens experimentis de Viribus obliquis p. 57. n. 250. & ſeq.
—— —— qua duo Corpora in vacuo eodem momento demittuntur. p. 618. n. 2241. & ſeqq.
—— —— qua Corpora in vacuo celeriter circumvolvuntur. p. 674. n. 2476. & ſeqq. p. 676. n. 2483. & ſeqq.
Machina index. vide *Index*.
Machinæ uſus perfectiſſimus. p. 131. n. 493.
Machinæ compoſitæ. p. 70. n. 290. p. 71. n. 293. p. 72. n. 294. & ſeqq p. 73. n. 300. & ſeqq. p. 74. n. 303. & ſeqq.
—— —— ſimplices. p. 51. n. 232.
—— —— Hydraulicæ. vide *Hydraulica*.
—— —— quæ inſerviunt pluribus experimentis. p. 36. n. 118. & ſeqq.
—— —— quibus experimenta de luminis Refractione demonſtrantur. p. 734. n. 2755. & ſeqq.
—— —— quibus Velocitates ab Elaſteris relaxatis communicatæ examinantur. p. 386. n. 1346. & ſeq. p. 388. n. 1354. & ſeqq.
Machinarum hydraulicarum ſcopus. vide *Hydraulicarum*.
—— —— —— Indices. vide *Indices*.
—— —— —— uſus. p. 130. n. 490. & ſeqq.
MACULÆ albicantes in coelis. p. 987. n. 4044.
—— —— à ſphæris elaſticis impreſſæ, quales? p. 395. n. 1384. & ſeqq. p. 398. n. 1393. & ſeq.
MAGNES trahit ferrum & æqualiter trahitur à ferro. p. 97. n. 366.
MAGNITUDO apparens objecti unde pendet? p. 809. n. 3117.
—— —— —— —— —— augetur interpoſito vitro plano. p. 812. n. 3128.
—— —— —— —— —— per lentem viſi mutatur. p. 813. n. 3133. p. 815. n. 3141. p. 816. n. 3148. p. 817. n. 3157. & ſeqq.
—— —— —— —— in Teleſcopio catoptrico Newtoniano qualis? p. 860. n. 3354.
—— —— —— —— —— —— —— —— —— Gregoriano qualis? p. 864. n. 3373. & ſeqq. p. 870. n. 3406. & ſeqq.
MAIRAN (*de*) menſuravit longitudinem Penduli quod vibrationes ſingulas in uno minuto ſecundo peragit Pariſiis. p. 1048. n. 4334. p. 1056. n. 4416.
MARALDI Romeri ſententiam oppugnat. p. 707. n. 2633.
MARIOTTE determinavit velocitatem venti. p. 644. n. 2342.

Ma-

INDEX RERUM.

Mariotte experimentum fecit de aquâ effluente ex foramine dato, p. 478. n. 1664.

—— —— memorat experimentum de dilatatione fluidi elaſticæ. p. 588. n. 2133.

—— —— non ſatis cautè inſtituit experimentum circa colores Radiorum. p. 899. n. 3532.

—— —— paradoxum mechanicum demonſtrat. p. 91. n. 351.

Maris æſtus. p. 1063. n. 4463. & ſeqq.

—— —— —— ab actione Solis & Lunæ derivatur. p. 1062. n. 4457. & ſeqq. p. 1063. n. 4469. & ſeqq.

—— —— —— nullus eſt ſub Polo. p. 1063. n. 4467.

—— —— —— non ſemper idem. p. 1064. n. 4473. & ſeqq.

—— —— —— prope Briſtoliam qualis? p. 1067. n. 4491.

—— —— —— vires Solis & Lunæ ad eum producendum determinantur. p. 1066. n. 4486. & ſeqq.

—— ſuperficies quomodo ſe conſtituat. p. 1047. n. 4314.

Mars. p. 940. n. 3730.

—— aliquando apparet gibboſus. p. 956. n. 3821.

Massa quid? p. 210. n. 748.

Maſſæ Corporum circa commune centrum gravitatis ſi per velocitates multiplicentur, ſumma productorum utrinque eſt aliquando æqualis. p. 352. n. 1226. & ſeq.

Materia cœleſtis eſt ſubtiliſſima. p. 1004. n. 4134.

—— —— —— —— non movet corpora cœleſtia. ibid. n. 4131. & ſeq.

—— —— ſuperſtes in Recipiente aëre vacuo, quamvis dilatetur, elaſticitatem ſuam ſervat. p. 605. n. 2192. & ſeqq.

Materiæ arenula per quodvis ſpatium poteſt diffundi. p. 8. n. 37.

—— diviſibilitas. vide *Diviſibilitas*.

Maupertuis (*de*) deſcripſit menſuras inſtitutas circa Telluris Figuram. p. 1056. n. 4415.

Medium. p. 740. n. 2776.

Meniscus. p. 787. n. 3001.

Mensæ quarum altitudo mutatur. p. 719. n. 2774.

Mensis lunaris periodicus. p. 958. n. 3833.

—— —— —— ſynodicus. p. 958. n. 3834.

Mensura virium ex harum geneſi. p. 201. n. 721. & ſeqq.

Mercurius ſeu Hydrargyrum. vide *Hydrargyrum*.

—— —— planeta. p. 940. n. 3727.

Meridiana linea. p. 969. n. 3914. p. 971. n. 3916.

Meridianus loci. p. 971. n. 3934.

—— —— primus. p. 972. n. 3940.

Meridiani. p. 964. n. 3881.

Mersennus experimentum dedit circa Corpora cadentia. p. 291. n. 1071.

Metalla duo ſi miſceantur, determinatur quantum mixtum utriuſque contineat. p. 447. n. 1570. & ſeqq.

Meteora ignea cuinam cauſæ debentur? p. 691. n. 2566.

Microscopium. p. 820. n. 3173.

—— —— —— —— amplificat objecta exigua. ibid. 3174. & 3176.

—— —— —— —— compoſitum magis amplificat. p. 821. n. 3180. & ſeqq.

Microſcopii apertura. p. 822. n. 3186.

—— —— campus. p. 820. n. 3175.

—— —— —— —— unde pendet? p. 823. n. 3188.

Minuta. p. 976. n. 3970.

Mobile eſt Corpus. p. 4. n. 17.

Molineuxius determinare motum Luminis incepit. p. 709. n. 2639.

Mollis Corporis partes intropreſſæ vires conſumunt. p. 233. n. 825. & ſeqq.

Motus. p. 28. n. 111.

—— —— abſolutus plurium Corporum, in Colliſione non mutatur. p. 356. n. 1241.

—— —— acceleratus. p. 98. n. 368. & 372. & ſeqq.

—— —— acceleratur æquabiliter. p. 98. n. 370.

—— —— Corporis cadentis eſt acceleratus. ibid.

—— —— apparens. p. 945. n. 3765. p. 948. n. 3775. & ſeqq.

—— —— —— —— differt à relativo. p. 945. n. 3765. p. 948. n. 3778.

INDEX RERUM.

Motus centri gravitatis. vide *Centri gravitatis.*
— communicatur ſucceſſivè. p. 199. n. 710
— communicari poteſt ſine vi deſtructâ. p. 275. n. 1003. & ſeqq.
— compoſitus. p. 95. n. 360.
— — — — examinatur. p. 319. n. 1147. & ſeqq.
— Corporis in duos alios variè reſolvi poteſt. p. 322. n. 1155.
— — — ſuper plano deſcendentis. p. 102. n. 382. & ſeqq.
— Corporum circa commune centrum gravitatis revolutorum. p. 1023. n. 4208 & ſeq.
— — — — non elaſticorum poſt percuſſionem obliquam qualis? p. 330. n. 1174. & ſeq.
— — — — obliquè in ſe mutuò impactorum, quomodo detegatur p. 325. n. 1164. & ſeqq. p. 328. n. 1169. & ſeqq.
— diurnus. p. 664. n. 3878.
— — — non obſervatur in polis mundi. p. 965. n. 3885.
— — — referri debet ad rotationem telluris circa axem. p. 1009. n. 4148.
— duplex. p. 28. n. 115.
— in antecedentia, ſeu retrogradus. p. 939. n. 3716.
— in conſequentia, ſeu directus. ibid. n. 3715.
— in Circulo. p. 183. n. 649. & ſeqq.
— — Curvâ, quomodo fiat. p. 151. n. 559 & ſeqq.
— — Cycloide. p. 123. n. 467. & ſeqq.
— — Ellipſi. p. 184. n. 656. & ſeqq.
— — — agitatâ. p. 190. n. 668. & ſeqq.
— — Orbitâ agitatâ. p. 187. n. 660. & ſeqq.
— penduli. vide *Penduli.*
— ex projectione, duobus motibus conſtat. p. 144. n. 541.
— & quies relativè differunt. p. 196. n. 695.
— retardatus. p. 98. n. 369.
— tremulus in Machinis quomodo vitandus. p. 277. n. 1007. & ſeq.
— undæ. vide *Undæ.*
Motûs abſoluti collatio cum motu ſingulorum Corporum. p. 354. n. 1235. & ſeq. p. 358 n. 1249. & ſeqq.
— continuatio. p. 93. n. 355.
— directio. p. 29. n. 122.
— leges. p. 93. n. 355. & ſeqq. p. 987. n. 4047.
— mutatio. p. 94. n. 357.
Motus duo non ſe mutuò turbant. p. 94. n. 358.
— trium Corporum poſt impactum in Colliſione triplici. p. 363. n. 1260. & ſeqq.
MULTIPLICATIO Mechanica. p. 50. n. 229.
MUNDI poli. vide *Poli.*
MUSICUS tonus. vide *Tonus.*
MUTATIO vis. vide *Vis.*
Mutationes velocitatum. vide *Velocitatum.*
— — virium. vide *Virium.*
MYOPES. vide *Oculorum.*

N.

NADIR. p. 969. n. 3913.
NERVUS opticus. p. 799. n. 3068.
NEWTONI Teleſcopia. vide *Teleſcopia Catoptrica.*
NIGRA corpora citiùs incaleſcunt. p. 951. n. 3663. & 3665.
— — — — non reflectunt lumen. p. 883. n. 3462.
NIX cum ſale marino fuſa aquam in glaciem mutat. p. 700. n. 2606. & ſeq.
NODI planetarum. p. 938. n. 3709.
— horum linea. p. 938. n. 3710.
NOVILUNIUM. p. 959. n. 3838.
NUBECULA duæ in cœlis. p. 986. n. 4040.
NUBES quomodo efficiuntur? p. 687. n. 2543.
Nubium Colores. p. 934. n. 3682.
NUMERUS Centri circa quod Linea movetur. p. 284. n. 1044.

O.

OBJECTA quomodo depinguntur in plano albo? p. 797. n. 3058. & ſeqq.

OBLIQUI

INDEX RERUM.

Obliqui Radii. vide *Radii.*

Obstaculum preſſione movetur. p. 30. n. 127. p. 197. n. 698.

——— idque juxta certas leges. p. 31. n. 131. & ſeqq.

Occasus ſiderum. p. 969. n. 3911.

Occidentalis pars. p. 969. n. 3916.

Occidentis punctum p. 970. n. 3919.

Octava ſeu Diapaſon p. 647. n. 2362.

Oculus artificialis. p. 801. n. 3075.

——— mutatur ne viſio fit confuſa. p. 803. n. 3089. & ſeqq.

Oculi conſtructio. p. 798. n. 3061. & ſeqq.

Oculorum myopum vitium quomodo corrigitur? p. 815. n. 3144.

——— ſenum vitium, quomodo corrigitur? p. 814. n. 3139.

Oculis ambobus objectum viſum quare unicum apparet? p. 805. n. 3102. & ſeqq.

——— quandonam duplicatum apparet? p. 806. n. 3105.

Odoratarum partium ſumma ſubtilitas. p. 10. n. 43.

Olei denſitas ad Boracis denſitatem. p. 754. n. 2846.

——— gutta aſcendit inter laminas vitreas. p. 21. n. 85. p. 27. n. 110.

Oleosæ partes in Corporibus. p. 688. n. 2550.

Opacitas pendet à poris. p. 880. n. 3449.

——— oritur à luminis reflexione & deflexione. p. 880. n. 3447. & ſeq.

Opacum corpus. p. 702. n. 2615.

Opaca corpora quomodo fiunt pellucida? p. 880. n. 3448. & ſeqq.

Oppositio corporum cœleſtium. p. 951. n. 3794.

Orbiculi conjuncti. p. 60. n. 261. & ſeqq.

Orbitæ Planetarum. vide *Planetarum.*

Orientalis pars. p. 969. n. 3915.

Orientis punctum. p. 970. n. 3918.

Orificia majora in machinis hydraulicis ſunt anteponenda minoribus. p. 515. n. 1829.

——— in machinis hydraulicis quomodo determinentur in quibuſdam caſibus. p. 514. n. 1830. & ſeqq.

Orificiorum diametri in machinis hydraulicis quam rationem habent ad altitudinem aquæ ejectæ? p. 514. n. 1826. p. 523. n. 1871. & ſeqq.

Ortus ſiderum. p. 969. n. 3910.

Oscillationis centrum. vide *Centrum.*

Ostia Fluminis. vide *Fluminis.*

P.

Parabola. p. 144. n. 541. p. 147. n. 545.

Parabolæ proprietas. p. 13. n. 55.

Paradoxum mechanicum. p. 91. n. 352. & ſeqq.

——— demonſtratur. p. 92. n. 354.

Paradoxi quod ex Elaſticorum corporum proprietate deducitur explicatio. p. 318. n. 1146.

Parallaxis annua. p. 984. n. 4025.

——— lunæ ſolius determinatur obſervationibus. p. 970. n. 3924.

——— ſiderum. p. 970. n. 3923. & ſeqq.

Pars immerſa Corporis fluido innatantis, qualis? p. 429. n. 1511. & ſeqq.

Partes immerſæ Corporum fluido innatantium, quales inter ſe? p. 430. n. 1515.

——— Corporum quæ variis ponderibus deſcendunt in fluidum, ſunt inter ſe ut hæc pondera. p. 430. n. 1516. & ſeq.

——— ſolidi, fluidis comparandis innatantis, ſunt inversè ut fluidorum denſitates. p. 441. n. 1553.

——— quænam ſeparantur in Corporibus quæ comburuntur? p. 688. n. 2547. & ſeqq.

Pellucidum corpus. p. 702. n. 2614.

Pellucida corpora fiunt opaca ſeparatione partium. p. 882. n. 3454. & ſeqq.

Pellucidæ ſunt omnium corporum partes minimæ. p. 879. n. 3443. & ſeq.

PENDULUM. p. 108. n. 404.
——— aliquando non habet centrum percuſſionis. p. 287. n. 1054. & ſeq.
——— celeriùs deſcendit per arcum quàm per chordam. p. 112. n. 417.
——— elaſterio quomodo moveatur. p. 203. n. 732. & ſeqq.
——— poteſt conſiderari quaſi vectis. p. 296. n. 1078.
——— quomodo Cycloidem percurrat. p. 110. n. 410. p. 121. n. 460.
——— compoſitum. p. 113. n. 424.
——— ſi in obſtaculum fixum incurrat diverſimodè agit. p. 285. n. 1048. & ſeq. p. 286. n. 1052. & ſeq.
Penduli angulus. p. 116. n. 440.
— ſimplicis vis quam rationem ſequatur. p. 224. n. 793.
— compoſiti vis quomodo determinetur. p. 224. n. 794. & ſeqq.
——— motuum computationes. p. 225. n. 801. & ſeqq.
——— longitudo. p. 118. n. 451.
——— qualis requiritur ut peragat revolutionem eodem tempore in variis terræ locis? p. 1048. n. 4134. & ſeqq.
— motus. p. 108. n. 404. & ſeq.
—— in fluido. p. 514. n. 1581. & ſeqq.
— velocitas. p. 115. n. 437.
——— angularis. ibid. n. 438.
——— quam rationem ſequatur. p. 117. n. 446. & ſeq.
— puncti cujuſcunque velocitas. ibid. n. 448.
— velocitates in vibrationibus inæqualibus. p. 116. n. 441.
——— exiguis. ibid. n. 442. p. 117. n. 445.
— vibrationes exiguæ ſunt æquè diuturnæ. p. 109. n. 407.
— vibrationes in Circulo, collatæ cum vibrationibus in Chordis. p. 109. n. 406. p. 111. n. 416.
Pendula cujus ſint ponderis aut ex qua materiâ conſtent non intereſt. p. 112. n. 421.
Pendulorum Angulorum quadrata, qualia? p. 118. n. 450.
—— æqualium velocitates, quando anguli ſunt æquales, ſed gravitates differunt. p. 116. n. 444.
—— diverſorum velocitates, cum anguli ſunt æquales. ibid. n. 443
—— inæqualium vibrationum durationes. p. 112. n. 418. & ſeqq. p. 117. n. 449.
—— vires. p. 224. n. 792. & ſeqq.
—— uſus in Horologiis. p. 114. n. 429.
PENUMBRA. p. 962. n. 3863.
PERCEPTIONES reſpondent cum motibus nervorum, idque quomodo? p. 637. n. 2310. p. 802. n. 3077. & ſeqq.
PERCUSSIO obliqua perpenditur. p. 324. n. 1161. & ſeqq.
——— Corporum æqualium & elaſticorum, quam mutationem in motu producat. p. 326. n. 1167.
PERCUSSIONIS Centrum. vide *Centrum.*
PERIHELIUM. p. 937. n. 3701.
PERIODICUM tempus. p. 163. n. 592.
PES regius gallicus, quomodo ſe habet ad rhenolandicum? p. 478. n. 1664.
Pedis cylindrici aquæ pondus. p. 545. n. 1944.
— cubici aquæ pondus. p. 440. n. 1551. p. 545. n. 1944.
PHÆNOMENA naturalia. p. 1. n. 2.
——— comprehendunt & motus in Corpore humano. ibid. n. 3.
——— illa explicat Phyſica. p. 2. n. 5.
PHOSPHORUS urinæ. p. 680. n. 1498.
——— lucet in vacuo. p. 699. n. 2597. & ſeq.
PHYSICA circa res naturales verſatur. p. 1.
PICTURA objectorum in oculo eſt inverſa. p. 800. n. 3070. & ſeq. p. 805. n. 3101.
—— objectorum intra oculum cadit. p. 801. n. 3075.
PILA Æoli. vide *Æoli.*

INDEX RERUM.

Pisces quidam ſine aëre vivere nequeunt. p. 617. n. 2136.

Planetæ axis. p. 939. n. 3718.

— — — fertur in motu parallelo. ibid. n. 3721.

— — diſtantia media à ſole. p. 937. n. 3700.

— — figura ex obſervationibus eſt determinanda. p. 1056. n. 4412.

— — — quomodo varietur ex motu circa axem, pro diverſa hujus conſtitutione. p. 1055. n. 4400. & ſeqq.

— — poli. p. 939. n. 3722.

— — ſphæricæ ex materiâ fluidâ, figura mutatur revolutione circa axem. p. 1046. n. 4321. p. 1051. n. 4375. & ſeqq.

Planetæ. p. 936. n. 3692.

— — altiores ſub æquatore quam ſub polis. p. 1046. n. 4311.

— — deſcribunt in motibus ſuis lineas ellipticas. p. 937. n. 3696.

— — — — — — —

— — — immobiles. p. 1017. n. 4184.

— — gravitant in ſolem. p. 988. n. 4054.

— — revolvuntur circa axes. p. 939. n. 3719. p. 964. n. 3875.

— — — — — — commune centrum gravitatis totius ſyſtematis. p. 1017. n. 4183.

— — inferiores. p. 941. n. 3735.

— — ſuperiores. ibid. n. 3734.

— — primarii. p. 936. n. 3694.

— — ſecundarii. p. 937. n. 3695. p. 941. n. 3737. & ſeq.

— — — — gravitant in primarios. p. 988. n. 4055.

— — — — — — ſolem. p. 989. n. 4057.

— — retrogradi. p. 952. n. 3801.

— — ſtationarii. ibid. n. 3802.

Planetarum actionum mutuarum effectus. p. 1021. n. 4199.

— — denſitates. p. 1010. n. 4152. & ſeqq. p. 1011. n. 4168. & ſeqq.

— — diſtantia quomodo detegitur? p. 941. n. 3733.

— — figuræ determinantur. p. 1045. n. 4306. & ſeqq. p. 1052. n. 4375. & ſeqq.

Planetarum inferiorum apparentiæ. p. 951. n. 3799. & ſeqq.

— — — — phænomena quæ pendent ab opacitate. p. 954. n. 3811. & ſeqq.

— — ſuperiorum apparentiæ. p. 955. n. 3816. & ſeqq.

— — motus. p. 938. n. 3711. & ſeqq.

— — orbitarum ſitus quare mutetur. p. 1021. n. 4199. & 4201.

— — primariorum orbitæ quomodo diſponuntur? p. 937. n. 3697. p. 938. n. 3706.

— — ſecundariorum apparentiæ. p. 957. n. 3822. & ſeqq.

— — — — — — motus. p. 941. n. 3739. p. 1022. n. 4205. & ſeqq.

— — pondera. p. 1012. n. 4162. & ſeq.

— — Temporum periodicorum quadrata. p. 942. n. 3747.

Planum in Machinâ hydraulicâ quanam velocitate protrudi debeat ut maximam aquæ copiam extollat. p. 522. n. 1865. & ſeq. p. 525. n. 1880. & ſeqq.

— — inclinatum. p. 87. n. 338.

— — — — ſuper eo deſcenſus corporis. ibid. n. 340. & ſeq. p. 89. n. 344. & ſeqq.

— — — — deſcenſus gravium ſuper eo. p. 101. n. 381. & ſeqq.

Plani inclinati altitudo. p. 87. n. 340.

— — — longitudo. ibid. n. 339.

Plenilunium. p. 959. n. 3839.

Pluvia quare cadit? p. 627. n. 2543.

Polares circuli. p. 967. n. 3897. & ſeq.

Pollicis cylindrici aquæ pondus. p. 545. n. 1944.

Polus antarcticus. p. 966. n. 3896.

— — arcticus. ibid.

Poli altitudo. vide *Altitudo*.

Poli Eclipticæ. vide *Ecliptica*.

— Mundi. p. 964. n. 3877.

— — — quantum diſtent à polis Eclipticæ. p. 966. n. 3889.

—. Planetæ. vide *Planeta*.

Ponderandi methodus exactiſſima. p. 436. n. 1536. & ſeqq.

Bbbbbbb 3 Pondus

Pondus amiſſum à ſolido diverſæ denſitatis fluidis immerſo, quale? p. 425. n. 1498. & ſeq.
— — Corporis. p. 34. n. 149.
— — — — conſideratur ut potentia. p. 35. n. 151. p. 36. n. 157.
— — quomodo gravet punctum ſuſpenſionis. p. 42. n. 183.
— — quod ſuſtinetur à potentiis obliquè trahentibus. p. 84. n. 332. & ſeqq. p. 86. n. 336. & ſeq.
Ponderis actio ad movendam Libram. p. 42. n. 185. & ſeqq.
Pondera amiſſa à Corpore, variis fluidis immerſo, ſunt ut fluidorum denſitates. p. 439. n. 1545.
— — — à ſolidis æqualibus, fluido immerſis, ſunt æqualia. p. 424. n. 1493. & ſeq.
— — — — — inæqualibus, fluido immerſis, ſunt in ratione voluminum. p. 425. n. 1495.
— — — — — ejuſdem ponderis, ſed diverſæ denſitatis, eidem fluido immerſis, qualia? p. 425. n. 1496. & ſeq.
— explorantur librâ. p. 41. n. 179.
— quomodo exactè determinentur. p. 431. n. 1520. & ſeqq.
— quæ unicâ potentiâ ſuſtinentur. p. 55. n. 245.
— — vecti applicantur, habent commune centrum gravitatis. p. 56. n. 246.
— qualia reſpectu voluminum & denſitatum? p. 418. n. 1465.
— ſunt ut quantitates materiæ. p. 36. n. 156.
Positor. p. 719. n. 1683.
Potentia, quid? p. 29. n. 123.
— — applicata axi in peritrochio. p. 59. n. 255. & ſeqq.
— — — — — junctio trochleæ. p. 74. n. 303.
— — — — cochleæ. p. 68. n. 283. p. 74. n. 304. & ſeqq.
— — — cuneo. p. 64. n. 277. p. 67. n. 280. p. 69. n. 287. & ſeq.
— — — machinis compoſitis. p. 71. n. 291. & ſeqq. p. 75. n. 306. & ſeq.
Potentia applicata orbiculis conjunctis. p. 73. n. 301. & ſeq.
— — — rotis conjunctis. p. 72. n. 298.
— — — — trochleis. p. 60. n. 259. & ſeqq.
— directa. p. 76. n. 308.
— obliqua. ibid. n. 309. & ſeqq.
— — — machinis applicata. ibid. n. 310. & ſeqq.
Potentia intenſitas. p. 31. n. 130.
— — — — in vecte. p. 53. n. 241. & ſeqq.
— — reſiſtentia, quomodo creſcat. p. 33. n. 141.
Potentiæ ab utraque parte vectem trahentes. p. 56. n. 248. & ſeq.
— — obliquè pondus ſuſtinentes. p. 84. n. 332. & ſeqq. p. 86. n. 336. & ſeq.
— — plures poſſunt ſe deſtruere. p. 34. n. 146.
— — quales ad pondera ſuſtinenda. p. 56. n. 246.
Potentiarum actiones quomodo inter ſe differant. p. 31. n. 129. p. 33. n. 142.
— — intenſitates, quali in ratione ſe habeant. p. 31. n. 131. & ſeqq.
Potestas quantitatis quomodo ad majorem elevetur. p. 192. n. 675. & ſeq.
Pound (*J*) Romeri ſententiam defendit. p. 708. n. 2636.
Præcessio Æquinoctiorum, vide *Æquinoctiorum.*
Pressio æqualis ab omni parte poteſt ſuſtineri à corporibus mollibus & fragilibus ſine mutatione figuræ. p. 419. n. 1471. & ſeq.
— deſtruitur ſæpè pro parte contrariâ preſſione. p. 197. n. 698.
— differt à vi. p. 200. n. 714. & ſeqq.
— communicat fluido velocitatem. p. 449. n. 1575. & ſeqq.
— fluidi ab omni parte æqualis non mutat figuram guttæ alterius fluidi. p. 419. n. 1473. & ſeq.

Preſſio

Preſſio fluidi in ſolidum immerſum creſcit in ratione altitudinis fluidi ſupra ſolidum. p. 418. n. 1468. & ſeq.
——— ab omni parte ferè eſt æqualis. p. 419. n. 1470.
—— in particulas inferiores fluidi, actionem ſuam exſerit omnes partes versùs, idque æqualiter. p 403. n. 1418. & ſeqq.
—— in ſuperficiem quanam exſeritur à fluido? p. 407. n. 1431. p. 410. n. 1441. & ſeqq. p. 415. n. 1453.
—— lateralis fluidi æquatur verticali. p. 412. n. 1445. p. 413. n. 1447. p. 416. n. 1457.
—— quam fluidum exſerit ſurſum, æqualis illi quæ fit deorſum. p. 413. n. 1448. & ſeqq. p. 416. n. 1454.
—— generat vim p. 196. n. 696. & ſeqq.
—— cum vi inſitâ male fuit collata. p. 198. n. 704.
—— ſuperatur à vi ibid. n. 701. & ſeqq.
—— ſeu Potentia. vide *Potentia*.
Preſſionis actio quomodo ſe habeat. vide *Actio*.
—— fluidi directio eſt perpendicularis ad ſuperficiem preſſam. p. 419. n. 1474.
Preſſione inter ſe cohærent corporum partes. p. 256. n. 926.
—— ſolâ Corpus in motu, alii Corpori motum communicare poteſt. p. 275. n. 1003. & ſeqq.
Preſſiones æquales. p. 30. n. 124.
——— ſe mutuò deſtruunt. ibid. n. 125 p. 32. n. 139. p. 33. n. 143. & 145.
—— quales ſunt inter ſe. p. 30. n. 126.
PRISMATA cum ſuſtentaculis. p. 905. n. 3552. & ſeqq.
PROBLEMATA circa corpora in fluido projecta. p. 566. n. 2042. & ſeqq.
PRODUCTIO Fibræ quomodo detegatur. p. 376. n. 1307.
——— ſequitur proportionem vis producentis. p. 377. n. 1308. & ſeqq.
——— Laminæ ſequitur rationem vis qua producitur. p. 381. n. 1325. & ſeqq.
Productiones in Chordis diverſæ longitudinis, ex ſuperadditis æqualibus ponderibus, quales? p. 380. n. 1318.
——— Fibrarum ejuſdem generis, quales? ibid. n. 1319.
PROGRESSIO poteſt continuari in infinitum. p. 10. n. 45. & ſeq.
PROJECTIO Corporis ad datam diſtantiam. p. 147. n. 547. & ſeqq.
Projectio Corporis ad datam diſtantiam, per punctum datum. p. 150. n. 557. & ſeqq.
——— gravium. p. 143. n. 540. & ſeqq.
PROJECTUM corpus in altum duplici motu gaudet. p. 1009. n. 4150.
PROPORTIONIS regula mechanicè peracta. p. 50. n. 231.
PUNCTUM altiſſimum viæ percurſæ à Corpore projecto p. 149. n. 554. & ſeq.
——— diſperſûs radiorum. p. 760. n. 2871.
——— determinatur. p. 765. n. 1898
——— radians. p. 760. n. 2869.
——— aut diſperſûs, quandonam magis aut minus diſtat? p. 760. n. 2873.
——— tribus potentiis tractum, quando quieſcit? p. 78. n. 315. & ſeqq. p. 80. n. 320. & ſeqq.
——— à quatuor potentiis tractum. p. 81. n. 325. & ſeqq.
——— à quinque potentiis tractum. p. 82. n. 318. & ſeqq
Puncta reſpondentia in oculis bene conſtitutis. p. 807. n. 3106.
—— ſuſpenſionis. vide *Libra*.
PUPILLA. p. 799. n. 3064.
PYRITES percuſſus chalybe in vacuo non edit ſcintillas. p. 694. n. 2578. & ſeqq
——— ſi chalybe percutiatur, quænam exinde particulæ ſeparantur? ibid.
PYROBOLORUM motûs explicatio. p. 664. n. 2447.
PYXIS qua aliæ includuntur. p. 734. n. 2755. & ſeqq.

Pyxides

Pyxides planis vitreis terminatæ. p. 734. n. 2758. & ſeqq.
—— —— vitris ſphæricis inſtructæ. p. 735. n. 2761.

Q.

QUADRATORUM numerorum naturalium ſumma. p. 141. n. 534.
QUALITATES Corporum univerſorum. p. 3. n. 11.
QUANTITAS fluidi profluentis ex vaſis. vide *Fluida*.
QUARTA aut Diateſſaron. p. 647. n. 2364.
QUIES & motus relativè differunt. vide *Motus*.
—— —— corporum demonſtrat æqualitatem motus. p. 97. n. 367.
—— —— in Colliſione quandonam datur? p. 265. n. 962. & ſeqq. p. 267. n. 968. & ſeqq. p. 288. n. 1058.
QUINTA aut Diapente. p. 647. n. 2363.

R.

RADIANS. vide *Pendulum*.
RADIUS luminis. p. 702. n. 2611.
—— —— incidens. p. 742. n. 2784.
—— —— —— in ſuperficiem ſphæricam media ſeparantem quomodo refringitur. p. 770. n. 2919. & ſeqq.
—— —— reflexus. p. 834. n. 3238.
—— —— refractus. p. 742. n. 2785.
—— —— omnis profluens à ſole eſt heterogeneus. p. 884. n. 3470.
—— —— tranſiens per centrum ſuperficiei ſphæricæ non deflectitur à viâ. p. 770. n. 2916.
Radii convergentes & magis convergentes. p. 760. n. 2874.
—— —— —— quandonam fiunt magis convergentes? p. 764. n. 2891. & 2894.
—— —— —— minus convergentes fiunt? p. 763. n. 2888.
—— —— —— in ſuperficiem ſphæricam incidentes aliquando non refringuntur. p. 774. n. 2942. p. 778. n. 2970.
—— —— —— fiunt paralleli. p. 776. n. 2951. p. 778. n. 2971.
Radii convergentes in ſuperficiem ſphæricam incidentes, aliquando minus aut magis convergentes. p. 774. n. 2943. & ſeq. p. 777. n. 2961.
—— directi. p. 761. n. 2878.
—— —— & parum diſperſi quomodo refringuntur ſi incidant in ſuperficiem ſphæricam? p. 772. n. 2929. & ſeqq. p. 783. n. 2989.
—— —— paralleli quomodo refringuntur ſi incidant in ſuperficiem ſphæricam? p. 771. n. 2927.
—— divergentes. p. 759. n. 1868.
—— magis divergentes. p. 760. n. 2872.
—— divergentes in ſuperficiem ſphæricam incidentes, aliquando fiunt convergentes. p. 773. n. 2936. & ſeq.
—— —— —— non refractione inflectuntur. p. 775. n. 2947.
—— —— —— paralleli evadunt. p. 774. n. 2938. & ſeq.
—— —— —— magis diſperguntur. p. 776. n. 2948. & ſeq. p. 777. n. 2960. p. 778. n. 2968. p. 779. n. 2973.
—— —— —— minus divergentes. p. 774. n. 2940. & ſeq. p. 775. n. 2948. p. 777. n. 2959.
—— —— quandonam fiunt magis divergentes? p. 764. n. 2891. & ſeq.
—— —— minus divergentes? p. 762. n. 2885. & ſeq.
—— efficaces. p. 913. n. 3581. p. 918. n. 3601. & ſeqq.
—— Heterogenei. p. 884. n. 3468.
—— Homogenei. ibid. n. 3467.
—— intrantes oculum convergunt. p. 800. n. 3069.
—— non mutantur permixtione. p. 906. n. 3559. & ſeqq.
—— —— —— —— reflexione. p. 901. n. 3537. & ſeqq.

INDEX RERUM.

Radii non mutantur refractione. p. 895. n. 3514 & ſeqq.
— obliqui. p. 761. n. 1878.
— paralleli incidentes in aquam aëre circumdatam. p. 911. n. 3577 & ſeqq.
— — — — ſuperficiem ſphæricam aliquando fiunt convergentes. p. 773. n. 1934 & ſeq. p. 777. n. 1956.
— — — — — — — — divergentes. p 775. n. 1945. & ſeq. p. 778. n. 1967. & 1972.
— — e medio in aliud tranſeuntes quandonam paralleli ſunt poſt refractionem. p. 761. n. 2879 & ſeq.
— per cryſtallos quomodo refringuntur. p. 896. n. 3518. & ſeqq.
— omnes non ſemper patiuntur eandem refractionem. p. 883. n. 3465. p. 885. n. 3472. & ſeqq.
— ſolares Helioſtatâ firmantur. p. 715. n. 2660. & ſeqq. p. 723. n. 2709. & ſeqq.
— tranſeuntes per centrum lentis. p. 791. n. 3038. & ſeqq.
— — — per lentem concavam quam directionem ſequuntur? p. 789. n. 3010. & ſeqq.
— — — — convexam quam directionem ſequuntur? p. 788. n. 3010. & ſeqq.
Radiorum directio non mutatur in Vitris planis. p. 787. n. 3005.
— — directorum aliquando punctum diſperſus aut focus non datur. p. 764. n. 2895.
— — obliquorum, in ſuperficiem planam incidentium, refractio examinatur. p. 765. n. 2897. p. 767. n. 2906.
— — — parum diſperſorum, in ſuperficiem ſphæricam incidentium, refractio. p. 780. n. 1979. & ſeqq. p. 783. n. 2990.
— — — — convergentium, aut divergentium, refractio. p. 781. n. 2981. & ſeqq. p. 784. n. 2994. & ſeqq.
— — — — punctum diſperſus aut focus non datur. p. 766. n. 2901. & ſeqq. p. 782. n. 2987.
Radiorum parallelorum, per lentem tranſeuntium, punctum concurſus aut diſperſus. p. 790. n. 3029. & ſeqq. p. 795. n. 3054.
— a corporibus reflexorum refrangibilitas unde pendet? p. 929. n. 3659. & ſeqq.
— — *Cætera quæ radios luminis ſpectant vide in* Luminis.
Reactio eſt contraria actioni. p. 95. n. 361. & ſeqq.
— — particularum Fluidi eſt altera cauſa reſiſtentiæ quam patitur Corpus in illo motum. p. 528. n. 1891. & ſeqq.
Rechambs. p. 61. n. 263.
Rectangulum inſerviens experimentis circa lumen. p. 739. n. 2775.
Reflexio Luminis à Corporibus. p. 797. n. 3057. p. 833. n. 3225.
— — — — a ſuperficie politâ. p. 834. n. 3236. p. 840. n. 3262.
— — — — ex qua vi fit? p. 838. n. 3256.
— — — — habet relationem cum vi refringente. p. 839. n. 3259 & ſeqq.
— — — — non datur in ipſa ſuperficie corporum. p. 840. n. 3261.
— — — — non fit ex impactu luminis in partes ſolidas. p. 835. n. 3246. & ſeqq.
Reflexionis angulus. p. 325. n. 1162. p. 834. n. 3239.
— — — æqualis angulo incidentiæ. p. 325. n. 1163. p. 834. n. 3241 & ſeq.
— — leges. p. 835. n. 3244. & ſeqq.
Refractio Luminis. p. 740. n. 2777.
— — — — — quandonam datur? ibid. n. 2778.
— — — — — unde oritur? ibid. n. 2779 & ſeqq.
— — — — — ex medio in medium poteſt determinari. p. 757. n. 2856. & ſeq.
— — — — — quando media ſeparantur ſuperficie planâ. p. 759. n. 2867. & ſeqq.
— — — — — — — —
— — — — — ſphæricâ. p. 769. n. 2915. & ſeqq.

INDEX RERUM.

Refractio Luminis variat prout denſitates mediorum inter ſe differunt. p. 745. n. 2803.

—— Radiorum divergentium, in medium magis refringens incidentium oblique, determinatur. p. 761. n. 2882. & ſeqq.

Refractionis angulus. vide *Angulus.*

—— leges demonſtrantur. p. 748. n. 2815. & ſeqq.

—— unde deducuntur? p. 746. n. 2804.

—— varii caſus. p. 771. n. 2927. p. 773. n. 2934. p. 775. n. 2945. p. 776. n. 2956. p. 778. n. 2967.

Refrangibilitas diverſa in variis radiis. p. 883. n. 3465. p. 885. n. 3472. & ſeqq.

—— radiorum eſt conjuncta cum diverſo colore. p. 892. n. 3495.

—— in ſingulis radiis eſt immutabilis. p. 895. n. 3513. & ſeqq.

—— inhæret radiis. p. 895. n. 3514.

—— quo major eſt eo facilius radii reflectuntur. p. 904. n. 3551.

Regula generalis circa uſum Machinæ levioris. p. 134. n. 506.

—— gravioris. p. 135. n. 507.

Regulæ philoſophandi. p. 2. n. 9. & ſeqq.

—— quibus Corporum Elaſticorum Velocitates poſt ictum determinantur. p. 306. n. 1110. & ſeq.

Relaxationes Elaſterii. vide *Elaſterii.*

—— partium flexarum in ſolidis elaſticis quo tempore fiant. p. 394. n. 1374.

Repulsio Radiorum luminis qualis? p. 726. n. 2726.

Repulſionis exempla. p. 22. n. 87. & ſeqq.

—— Radiorum luminis cauſa latet. p. 733. n. 2753.

Res naturales. p. 1. n. 1.

Resistentia & actio relativè differunt. vide *Actio.*

Reſiſtentia Corporis quando acceleratur. p. 211. n. 751.

—— Cylindri in fluido moti, qualis ad Reſiſtentiam Coni? p. 538. n. 1918. p. 547. n. 1949. & ſeq.

—— Globi? p. 538. n. 1919. p. 548. n. 1950.

—— Globi in Fluido moti qualis ad Reſiſtentiam Coni? p. 538. n. 1920.

—— ex primâ Cauſâ in variis fluidis differt. p. 542. n. 1932.

—— minor eſt in motibus velocioribus. ibid. n. 1933.

—— quam patitur Corpus in fluido motum, non mutatur pro diverſâ Corporis figurâ. p. 527. n. 1916.

—— ex ſecundâ cauſâ eſt ut fluidi denſitas. p. 542. n. 1934.

—— quam patitur Corpus in fluido motum, variat pro diverſâ figurâ Corporis. p. 537. n. 1917.

—— inſtantanea Corporis moti in fluido. p. 571. n. 2066. & ſeqq.

—— priſmatis recti, in fluido moti, quale pondus valet? p. 543. n. 1937. p. 544. n. 1943.

—— quam patiuntur Corpora mota in Fluidis undenam oriatur. p. 527. n. 1885. & ſeqq.

Reſiſtentiæ quas patiuntur Corpora, variis velocitatibus in Fluidis mota, examinantur experimentis. p. 534. n. 1908. & ſeqq.

Retardatio Corporis in fluido, ex duplici cauſâ. p. 548. n. 1953. p. 552. n. 1975. p. 560. n. 2002. & ſeqq. p. 563. n. 2027. & ſeqq.

—— fluido ſpecificè gravioris, aſcendentis, aut ſpecificè levioris, deſcendentis. p. 553. n. 1976. p. 566. n. 2040. & ſeqq.

—— in quo in altum projicitur. p. 566. n. 2040. & ſeqq.

—— in fluido, in ſingulis momentis infinitè exiguis, eſt æquabilis. p. 560. n. 2003. p. 569. n. 2059.

Retarda-

Retardatio Corporis in fluido quieſcente, eſt æqualis velocitati quam acquirit dum fluidum movetur. p. 549. n. 1955.
——— oriunda ex cohæſione partium qualis? p. 550. n. 1960. & ſeq. p. 560. n. 2008. & ſeqq. p. 570. n. 2064. & ſeqq.
——— ex ſecundâ cauſâ qualis? p. 551. n. 1964. & ſeqq. p. 561. n. 2012. & ſeqq.
——— Fluidi. vide *Fluidi*.
Retardationes pendulorum in fluido, quales? p. 557. n. 1989. p. 558. n. 1991.
Retina. p. 799. n. 3068.
Ripæ fluminum. vide *Fluminum*.
Romerus luminis velocitatem determinare tentavit. p. 703. n. 2621.
Rotarum, quæ impetu aquæ moventur, actiones. p. 521. n. 1864.

S.

Sagitta Chordæ. p. 369. n. 1283.
Sagittæ augmentum quomodo determinari poſſit. p. 375. n. 1304. p. 377. n. 1311. & ſeqq.
Sagittæ aliquando non variantur, licet mutentur pondera. p. 370. n. 1288.
— ſunt aliquando ut vires inflectentes. ibid. n. 1289.
— ſunt aliquando ut Chordarum longitudines. p. 371. n. 1291.
— quas dederunt varia pondera laminæ elaſticæ appenſa. p. 382. n. 1326. & ſeqq.
Satellites. vide *Planetæ ſecundarii*.
Saturnus. p. 941. n. 3732.
——— apparet ſemper rotundus. p. 956. n. 3820.
——— gravis eſt in Jovem ejuſque Satellites. p. 989. n. 4062. & ſeq. p. 1020. n. 4194.
Saturni annulus. vide *Annulus*.
— Satellitum motus & diſtantia. p. 942. n. 3745
— quarti Satellitis diſtantia & tempus periodicum. p. 1012. n. 4160.
Sclerotica. p. 798. n. 3063.
Sectio fluminis. vide *Fluminis*.
Segmenta ſphærarum, æqualiter elaſticarum, intropreſſa, qualia inter ſe? p. 396. n. 1388. & ſeqq.
Segmentorum ſphæræ comparatio. p. 246. n. 861. & ſeqq.
Sensatio in Phyſicis quomodo explicanda? p. 638. n. 2311. & ſeq.
Sensus per ſe nihil docent. p. 802. n. 3080.
Senſibus quomodo aliquid diſtinguimus. p. 802. n. 3084.
Sesquiditonus. p. 647. n. 2366.
Signa Zodiaci. vide *Zodiaci*.
Silices tranſlucidi radium homogeneum dividunt in duos in refractione. p. 896. n. 3518. & ſeqq.
Sinus Angulorum Incidentiæ & Refractionis. vide *Angulorum*.
Sipho. p. 624. n. 2258. & ſeqq.
——— quo aqua attollitur. p. 625. n. 2261.
Sol. p. 936. n. 3691.
— agitatur à Planetis. p. 1017. n. 4186.
— hujus agitationis effectus. ibid. n. 4187.
— gravitat in Planetas. p. 988. n. 4054.
——— ſecundarios. p. 989. n. 4060.
— diutiùs hæret in percurrendis ſex primis ſignis. p. 949. n. 3784.
— motu Telluris moveri videtur. p. 949. n. 3779. & ſeqq.
— quandonam videtur deſcribere æquatorem p. 966. n. 3891.
— quare major appareat prope Horizontem. p. 809 n. 3119.
— rotatur circa axem. p. 939. n. 3719. p. 940. n. 3726. p. 963. n. 3874.
Solis denſitas. p. 1013. n. 4168.
— Eclipſis. p. 959. n. 3842.
——— annularis p. 963. n. 3873.
——— centralis. ibid. n. 3871.
——— diverſa eſt in variis locis. ibid. n. 3868
——— partialis. ibid. n. 3870.
——— totalis. ibid. n. 3871.

Solis Eclipſis quando detur. p. 960. n. 3845. p. 962. n. 3861. & ſeqq.
— gravitas in ſuperficie. p. 1015. n. 4166.
— Imago per priſma exhibita. p. 887. n. 3483. & ſeqq p. 894. n. 3507. & ſeqq
— longitudo. p. 950. n. 3787.
— motus circa axem effectus. p. 963. n. 3874.
— pondus. p. 1013 n. 4161.
Soliditas Materiæ, quid? p. 4. n. 15.
— — non poteſt deduci à naturâ extenſionis. p. 7. n. 29. & ſeq.
Soliditatis idea quomodo acquiratur. p. 5. n 23.
— — — non continetur ideâ extenſionis. p. 6. n. 25. & ſeq.
Solidum ſpecificè gravius fluido in quo ſuſpenditur, non magis illud gravat quam æqualis quantitas ejuſdem fluidi. p. 426. n. 1501. & ſeq.
— — — cui immergitur, deſcendit. p. 420. n. 1475.
— — levius fluido cui immergitur, aſcendit. p. 420. n. 1476.
— — ejuſdem gravitatis ſpecificæ cum fluido cui immergitur, ad quamcunque altitudinem in fluido ſuſpenſum manet. p. 420. n. 1477.
Solida elaſtica examinantur. p. 393. n. 1372. & ſeqq
— immerſa, pondera qualia amittant. vide *Pondera*.
Solidorum hydroſtatica comparatio. p. 443. n. 1558. & ſeqq.
Solstitialia puncta. p. 978. n. 3983.
Sonus ad diverſam diſtantiam auditur pro venti directione. p. 644. n. 2345.
— augetur in Tubo per Reflexionem. p. 650. n. 2380. & ſeqq.
— ceſſat ſubſiſtente motu tremulo. p. 639. n 2318.
— durat poſt percuſſionem Corporis. ibid. n. 2317.
— non editur in vacuo. p. 640. n. 2321. & ſeq.
Sonus oritur ex motu tremulo Corporum. p. 638. n. 2313. & ſeqq p. 640. n. 2327
— propagatur per fluida. p. 641. n. 2331. & ſeq.
— quomodo in aure producatur. p. 642. n. 2334.
— producitur à motu undarum in aëre. p. 637. n. 2309. p. 640. n. 2326.
— variat pro numero vibrationum Corporis ſonum edentis. p. 646. n. 2356.
Soni intenſitas a quo pendet? p. 644. n. 2346.
— — — ut determinetur, quid conſiderandum? p. 644. n. 2348.
— — — quam ſequatur rationem. p. 644. n. 2347. p. 654. n. 6388. & ſeqq.
— — — quomodo mutetur. p. 644. n. 2349.
— — augetur in aëre compreſſo. p. 645. n. 2350. & ſeq.
— — — major æſtate quàm hieme. p. 646. n. 2353. & ſeq.
— intenſitati obſtant vapores aquei. ibid. n. 2351.
— repetitio unde oriatur. p. 650. n. 2378.
— ejuſdem repetitio contingit ſæpe variis vicibus. ibid n. 2379.
— tranſlatio, ex fibrarum motu tremulo. p. 640. n 2328. & ſeq.
— velocitas. p. 642. n. 2336. & ſeqq.
— — — variat ex diverſis cauſis. p. 643. n. 2340. & ſeqq.
Spatium eſt infinitum. p 6. n. 27.
— immobile. ibid. n. 28.
— ejus idea eſt ſimpliciſſima. p. 7. n. 28.
— percurſum, quomodo augeatur. p. 29. n. 120.
— — — quam rationem ſequatur. ibid. n. 121.
— — — ſi eſt idem, actio eſt eadem. p. 203. n. 728. p. 237. n. 837.
— — occupatum à materiâ quæ ſit elaſtica,

INDEX RERUM.

elaſtica, eſt admodum exiguum, dum hæc hæret in Corporibus. p. 587. n. 2126.

Spatia percurſa à Corpore cadente. p. 99. n. 374. & ſeqq.

———————— & à Corpore quod devolvitur ſuper plano. p. 102. n. 381. & ſeqq.

———— a Corporibus motis per fluidum p. 552. n. 1973. & ſeq.

—— viribus centralibus percurſa. p. 182. n. 645. & ſeqq.

SPECULA cauſtica. p. 847. n. 3300. p. 848. n. 3304. & ſeqq.

—— conica convexa. p. 856. n. 3336.

—— cylindrica convexa & cava. ibid.

—— plana. p. 840. n. 3263. & ſeqq.

—— ſphærica cava. p. 842. n. 3269.

———— Radios quomodo diſpergant. p. 868. n. 3394. & ſeqq.

—— ubinam & qualem exhibent apparentiam objectorum? p. 854. n. 3325. & ſeqq.

—— nunquam exactè repræſentant objecta. p. 856. n. 3334.

— Radios parallelos directos & vicinos quomodo reflectunt? p. 846. n. 3296. & ſeqq.

———— obliquos quomodo reflectunt? p. 849. n. 3307. & ſeqq.

—— ſphærica convexa. p. 842. n. 3269. & ſeqq

——————— juxta quas leges Radios reflectunt? p. 842. n. 3270. & ſeqq.

—— in ipſis viſa objecta ubinam & qualia apparent? p. 843. n. 3275. & ſeqq. p. 845. n. 3288. & ſeqq.

Speculorum cauſticorum diameter determinatur. p. 847. n. 3301. p. 856. n. 3337. & ſeqq.

—— planorum phænomena. p. 840. n. 3263. & ſeqq.

SPHÆRA obliqua. p. 975. n. 3946.

—— parallela. ibid. n. 3945.

—— recta. p. 975. n. 3960.

Sphæra ſtellarum fixarum. p. 948. n. 3773.

Sphæræ ſegmentorum comparatio. vide *Segmentorum.*

Sphæræ elaſticæ quomodo intropremantur. p. 394. n. 1375. & ſeqq.

SPHÆRICA ſuperficies pro quali haberi poteſt? p. 770. n. 2917.

SPIRALIS Logarithmica. p. 11. n. 47. & ſeqq

———— quomodo menſuranda. p. 12. n. 51. & ſeqq.

————— longitudine poteſt una ab alterâ differre. ibid. n. 54.

SPIRITÛS Therebinthinæ denſitas ad denſitatem aquæ, vide *Aqua.*

STATERA compoſita. p. 72. n. 294. & ſeq.

—— Romana. p. 43. n. 193. & ſeq.

STELLÆ fixæ. p. 709. n. 2640. p. 936. n. 3688. p. 984. n. 4023. & ſeqq.

——— deſcribunt Ellipſes. p. 712. n. 2648. & ſeqq.

——— teleſcopio viſæ, apparent quaſi punctum lucidum. p. 984. n. 4027.

——— non omnes æquè lucidæ apparent. p. 986. n. 4036. & ſeq

——— quædam ſunt periodicæ. ibid. n. 4042

————— apparuere & in totum evanuere. ibid. n. 4043

——— maximo numero teleſcopiis deteguntur ibid. n. 4041.

SUBTILITAS partium. p. 15. n. 63.

SUBTRACTIO mechanica. p. 50. n. 218.

SUSTENTACULUM pro duobus Priſmatibus. p. 901. n. 3529. & ſeqq.

SYSTEMA planetarium. p. 936. n. 3686.

———— conſtat ſeptemdecim corporibus ſphæricis. ibid. n. 3690.

————— eſt objectum aſtronomiæ. ibid. n. 3687.

Syſtematis planetarii explicatio phyſica. p. 1016. n. 4180. & ſeqq.

————— dimenſiones. p. 940. n. 3725. & ſeqq.

SYZIGIÆ. p. 959. n. 3840.

INDEX RERUM.

T.

TABELLA Horizontalis. p. 738. n. 2773.

Tabella per quas lumen tranſmittitur. p. 737. n. 2768 & ſeqq.

TABULA exhibens potentias & actiones in vecte. p. 132. n. 496.

— — quomodo ſit conſtructa. p. 138. n. 520.

— — Indicum & Potentiarum in Machinis. p. 135. n. 508.

— — quomodo conſtruatur. p. 141. n. 536. & ſeqq.

— — inſerviens computationibus de quantitate aquæ effluentis ex foramine dato. p. 469. n. 1637. p. 478. n. 1664. & ſeqq.

— — qua ſphæræ ſegmenta & Coni conferuntur. p. 147. n. 867.

Tabula Reſiſtentiarum quas patiuntur Corpora variis velocitatibus in fluidis mota. p. 535. n. 1908. p. 536. n. 1911. p. 537. n. 1914. p. 539. n. 1922. & ſeq. p. 541. n. 1929. & ſeq. p. 546. n. 1945.

— Dimenſionum Cycloidis. p. 122. n. 462. p. 123. n. 464. & ſeqq.

TELESCOPIUM. p. 823. n. 3193.

— — aſtronomicum. p. 824. n. 3194. & ſeq.

— — quomodo differt à Microſcopio? p. 824. n. 3197.

— — rebus terreſtribus videndis aptum. p. 824. n. 3199. & ſeqq.

— — quantum amplificet objecta determinatur. p. 827. n. 3207.

— — per quod objectum erectum apparet. ibid. n. 3209. & ſeqq.

Teleſcopii Longitudo. p. 829. n. 3215.

— — perfectio. ibid. n. 3216.

Teleſcopia quare ſunt minus perfecta? p. 904. n. 3550.

— — catoptrica qualem debent habere longitudinem? p. 861. n. 3357. p. 867. n. 3390. & ſeqq.

Teleſcopia catoptrica qualem debent habere aperturam? p. 861. n. 3357. & ſeq.

— — quam amplificationem præſtant. p. 860. n. 3354. p. 861. n. 3358. p. 863. n. 3369. & ſeqq. p. 866. n. 3388. p. 870. n. 3406. & ſeqq.

— — qualem exhibent apparentiam objectorum? p. 861. n. 3360.

— — Gregoriana. p. 861. n. 3364. & ſeqq.

— — qualem debent habere aperturam? p. 865. n. 3378.

— — conferuntur inter ſe. p. 871. n. 3410. & ſeqq.

— — cum Dioptricis. p. 872. n. 3420. & ſeqq.

— — Newtoniana. p. 858. n. 3350. & ſeqq.

— — ab Hadleio ſuere perfecta. p. 861. n. 3361.

— — conferuntur inter ſe? p. 869. n. 3401. & ſeqq.

— cum Gregorianis. p. 866. n. 3385. p. 872. n. 3417.

Teleſcopiorum aperturæ & lentes oculares determinantur. p. 831. n. 3229. & ſeqq.

TELLUS circumdatur fluido. p. 574. n. 2077.

— — circumfertur circa ſolem. p. 1005. n. 4136. & ſeqq.

— — refertur inter Planetas. p. 940. n. 3729.

— — rotatur circa axem. p. 1008. n. 4147. & ſeq.

Telluris actio ad mutandam figuram lunæ. p. 1071. n. 4512.

— — æquatoris diametri longitudo. p. 1047. n. 4319.

— — axeos longitudo. p. 1047. n. 4320.

— — inclinatio ad planum Eclipticæ. p. 966. n. 3889.

— — bis minuitur & inſtauratur in anno. p. 1060. n. 4448. & ſeqq.

— — motus. p. 982. n. 4017.

Telluris

INDEX RERUM.

Telluris axeos motûs effectus. p. 982. n. 4019.
— — — — explicatio phyſica. p. 1059. n. 4440. & ſeqq.
— diameter menſuratur. p. 943. n. 3750.
— diſtantia à ſole. p. 940. n. 3729.
— elevatio ad æquatorem determinatur. p. 1046. n. 4314. p. 1047. n. 4322.
— figura. p. 1045. n. 4309. & ſeqq.
— — determinatur. p. 1056. n. 4413. & ſeqq.
— in ſuperficie gradus accedendo ad polos augentur. p. 1048. n. 4329.
— motus. p. 940. n. 3729. p. 941. n. 3740. & ſeqq. p. 1005. n. 4136. & ſeqq.
— motûs circa axem effectus. p. 964. n. 3876. & ſeqq.
— pro ſpectatore, in variis ejus ſuperficiei locis collocato, quænam phænomena obtineant. p. 968. n. 3906. p. 971. n. 3944. & ſeqq.
— ſuperficies eſt inæqualis. p. 483. n. 1683.
Tempestates annuæ. p. 981. n. 4008.
— — in regionibus ſeptentrionalibus. p. 981. n. 4009.
— — — auſtralibus. ibid. n. 4010.
— — — in Zonâ torridâ. p. 982. n. 4011. & ſeqq.
Tempeſtatum diverſitas unde? p. 980. n. 4002. & ſeqq.
Tempus actionis Cylindri in argillam, quas ſequatur rationes. p. 245. n. 859. & ſeqq. p. 249. n. 881. & ſeqq.
— — devolutionis Corporis per planum inclinatum. p. 103. n. 388. & ſeq.
— — abſolutum ſeu verum. p. 28. n. 117.
— — relativum. p. 29. n. 118.
— — medium. p. 976. n. 3973.
— — periodicum. vide *Periodicum*.
— — quo elaſterium relaxatur, quale? p. 388. n. 1351. & ſeq.
Tempus quo elaſterium relaxatur, quod inſervit experimento circa velocitates communicatas. p. 388. n. 1351. & ſeqq. p. 392. n. 1365. & ſeqq.
— — Vibrationis, quale ad tempus caſûs verticalis. p. 111. n. 415. p. 124. n. 470.
Temporis æquatio. p. 976. n. 3973.
— — conſideratio negligi poteſt ut determinetur effectus quem Corpus præſtat, dum amittit vim. p. 202. n. 728. p. 233. n. 816. p. 237. n. 836. & ſeqq.
Tempora quibus Cavitates efficiuntur, quomodo determinentur. p. 248. n. 868. & ſeqq. p. 249. n. 881. & ſeqq.
— conferantur. p. 252. n. 899. & ſeqq.
— — in quibus fluidum per foramina profluit, qualia? p. 470. n. 1641. & ſeqq.
— — — Inflexiones Corporum Elaſticorum abſolvuntur, qualia? p. 399. n. 1397. & ſeqq.
— — quibus percuſſiones abſolvuntur, quomodo inter ſe conferantur. p. 281. n. 1015. & ſeqq.
— — in quibus vectis per varias potentias pondus elevat, quomodo conferantur. p. 137. n. 519.
Temporum actionis quorumdam Corporum in argillam quadrata ſunt ut maſſæ. p. 246. n. 862. p. 250. n. 891. & ſeqq.
Terra. vide *Tellus*.
Terrestres partes in Corporibus. p. 688. n. 2548.
Theca qua Helioſtata includitur. p. 721. n. 2701. & ſeqq.
Thermometrum an indicat gradum Caloris? p. 661. n. 2432.
— — ſi ſubito incaleſcat, fluidum in tubo deſcendit. p. 661. n. 2433. & ſeqq.
Thermometra eodem modo afficiuntur à Corporibus vicinis. p. 681. n. 2506. & ſeq. p. 683. n. 2514.

Tonus

INDEX RERUM.

Tonus non pendet ab intenſitate ſoni. p. 646. n. 2359.

— — muſicus undenam pendet? ibid. n. 2357.

Tonorum diverſorum gradus acuminis quales inter ſe? ibid. n. 2358.

Torricellianus Tubus. p. 575. n. 2086.

Translatio quid? p. 10. n. 128.

Trochlea ſimplex. p. 36. n. 158.

— — cujus capiſula volubilis. p. 37. n. 160.

— — caudâ planâ inſtructa. p. 38. n. 161.

— — inferior. p. 61. n. 263.

— — ſuperior. ibid.

Trochlea [illegible] Tenſio?, quomodo determinetur? p. [illegible] n. 502. & ſeqq.

— — Index. vide *Index.*

Tropici. p. 966. n. 3894. & ſeq.

Tubæ ſtentoreæ figura perfectiſſima. p. 650. n. 2380.

Tubi per quos Aqua deducitur, quales debeant eſſe? p. 416. n. 1602. & ſeq.

U & V.

Vacuum. p. 5. n. 21.

— — eſt poſſibile. ibid. n. 22.

— — — dari probatur. p. 1000. n. 4120. & ſeqq.

Vapor longe majus ſpatium occupat quam aqua. p. 587. n. 2127. p. 588. n. 2133. & ſeq.

— — quare eſt æquè calidus ac aqua ebulliens? p. 682. n. 2513.

Vaporis Vis Elaſtica. p. 663. n. 2441. & ſeqq.

Vapores aliquando apparent ſubitò in aere. p. 687. n. 2544. & ſeqq.

Vectis. p. 51. n. 232. & ſeqq.

— — ad pondera vehenda. p. 53. n. 240.

— — compoſitus. p. 71. n. 293.

— — obliquus. p. 55. n. 238. & ſeq.

— — primi generis. p. 51. n. 234.

— — ſecundi generis. ibid.

— — tertii generis. p. 52. n. 234.

Vectis Index. vide *Index.*

— uſus perfectiſſimus. p. 131. n. 495. & ſeqq.

Vectium diverſorum actiones integræ quomodo conferantur. p. 135. n. 510.

Velocitas. p. 20. n. 119.

— — — acquiſita. p. 98. n. 372.

— — — Aquæ fluminis. vide *Aqua.*

— — — augetur quamdiu Corpus premitur. p. 196. n. 697.

— — — Corporis projecti in altum. p. 100. n. 377. & ſeqq.

— — — in puncto quocunque. p. 150. n. 556.

— — — Corporum ſuper plano inclinato deſcendentium. p. 102. n. 384. & ſeqq.

— — — — per curvam deſcendentium. p. 104. n. 391.

— — — fluidis communicatur preſſione. p. 449. n. 1575. & ſeqq.

— — — qua fluidum preſſione ſuperincumbentis proſilit, qualis? p. 451. n. 1583. p. 452. n. 1585.

— — — fluminis. vide *Fluminis.*

— — — lateralis æqualis non ſemper communicatur impreſſione æquali. p. 320. n. 1150.

— — — luminis. vide *Luminis.*

— — — maxima ad quam Corpus acceleratum accedit. p. 553. n. 1978. & ſeqq. p. 568. n. 2052. & ſeqq.

— — — Penduli. vide *Penduli.*

— — — poſt ictum communis Corporibus, tendentibus ad eandem partem, quomodo habeatur. p. 271. n. 968. & ſeq. p. 278. n. 1011.

— — — — ad contrarias partes, quomodo habeatur. p. 272. n. 990. & ſeq. p. 279. n. 1012. & ſeqq.

— — — poſt ictum in colliſione trium Corporum non elaſticorum. p. 335. n. 1184. p. 347. n. 1214.

— — — ſi Corpus directè incurrat in aliud quod cum aliis cohæret, quomodo habeatur. p. 291. n. 1069.

Velocitas

INDEX RERUM.

Velocitas puncti, in quo fit percuſſio variorum Corporum junctorum, quomodo habeatur. p. 285. n. 1045. p. 290. n. 1064.

—— reſpectiva. p. 255. n. 917. & ſeqq.

—— —— dupla, eam deſtructionem reſpectivam p. 274. n. 1001.

—— Soni. vide *Sonus*.

Velocitatis æquales gradus quomodo communicentur. p. 198. n. 705.

—— mutatio in impactu Corporum elaſticorum, reſpectu ſingulorum, qualis? p. 336. n. 1188. & ſeqq.

Velocitates æquales & ambæ ſimul eandem mutationem acquirant. p. 196. & 689. & ſeqq.

—— communicatæ ab elaſterio inflexo. p. 298. n. 1088. & ſeqq p. 302. n. 1096. & ſeqq.

—— relaxato, quales? p. 386. n. 1345. & ſeqq p. 391. n. 1360. & ſeqq

—— Corporis quod in Curva vi centrali retinetur. p. 182. n. 643.

—— Corporis cadentium collatæ. p. 108. n. 403.

—— elaſticorum, poſt ictum, quibusnam regulis determinantur? p. 306. n. 1110. & ſeqq.

—— corporum in motu penduli, quales? p. 127. n. 478.

—— poſt ictum, quomodo determinentur. p. 271. n. 987. & ſeqq. p. 290. n. 1064. & ſeqq.

—— quæ ſolâ preſſione motum communicant. p. 361. n. 1256.

—— pendulorum in fluido, quales? p. 555. n. 1987.

—— quibus fluidum ex variis foraminibus exit, quales? p. 453. n. 1586. & ſeqq

Velocitatum accrementa in colliſione, qua fiunt? p. 266. n. 967.

—— mutationes duorum Corporum, oriundæ ex mutuâ actione horum in colliſione, quales? p. 336. n. 1186. p. 347. n. 1216.

—— in colliſione, quæ certis temporibus contingunt, examinantur. p. 281. n. 1036. & ſeqq.

Velocitatum [illegible] in colliſione, quantum a [illegible] tempore fiunt? p. 344. n. 1207. p. 351. n. 1222.

—— in percuſſione obliquâ, quales. p. 329. n. 1172. & ſeq.

—— variatio, quanta in percuſſione varia Corpora conjuncta quieſcunt? p. 288. n. 1057. & ſeqq.

Venti actio in alias Machinæ Hydraulicæ difficulter determinanda. p. 518. n. 1846.

—— velocitas minor eſt velocitate ſoni. p. 643. n. 2332.

Venus p. 940. n. 3728.

Veneris diſtantia a Sole & tempus periodicum. p. 1012. n. 4158.

Vesica in aere compreſſo. p. 618. n. 2238.

Vesper. vide *Crepuſculum*.

Via lactea. p. 986. n. 4038. & ſeqq.

—— percurſa à fluido pro tempore, quibus determinetur experimentis. p. 462. n. 1615. & ſeqq

Vibrationes Laminæ cujus una extremitas eſt firmata. p. 383. n. 1333. & ſeqq

—— licet inæquales, ſunt æque diuturnæ. p. 371. n. 1292.

—— majores Penduli in fluido, ſunt magis diuturnæ. p. 555. n. 1986.

Vibrationes omnes ejuſdem laminæ, ſunt æque diuturnæ. p. 384. n. 1335.

—— pendulorum æqualium in fluido non æque diuturnæ. p. 554. n. 1983.

Vibrationum Chordarum tempora. p. 371. n. 1293. & ſeqq

Vis p. 196. n. 694.

—— accelerans quæ agit in particulas aereas p. 652. n. 2385. & ſeqq

—— amiſſa Corporis motu in fluido, ex Reſiſtentia ex prima cauſa, proportionalis eſt ſpatio percurſo. p. 550. n. 1960.

—— ex effectibus quomodo determinetur p. 275. n. 1002.

INDEX RERUM.

Vis amiſſa in concurſu directo trium Corporum. p. 335. n. 1183. p. 347. n. 1213.
——— percuſſione directâ variorum Corporum conjunctorum. p. 288. n. 1056.
— cadendo acquiſita. p. 212. n. 754.
— Centrifuga. vide *Centrifuga.*
— Centripeta. vide *Centripeta.*
— deſtructa quomodo ſe habeat ad mutationem vis in Colliſione. p. 281. n. 1024.
——— in Colliſione, datâ velocitate reſpectivâ, determinatur. p. 289. n. 1062.
——— ictûs in Colliſione trium Corporum p. 334. n. 1179.
———— quomodo determinetur. p. 270. n. 985 & ſeq. p. 278. n. 1009. p. 290. n. 1063.
———— eſt eadem, ſi velocitas reſpectiva ſuit eadem. p. 263. n. 956. & ſeqq.
— differt à preſſione. p. 200. n. 714. & ſeqq.
— elaſtica aliquando communicatur actione ignis. p. 663. n. 2440. & ſeqq.
——————— aliis ex cauſis. p. 665. n. 1448.
— generatur preſſione. p. 196. n. 696. & ſeqq.
— & inertia relativè differunt. ibid. n. 691.
— in Colliſione Corporum quænam deſtruatur. vide *Colliſione.*
——— trium Corporum quorum duo ad unam partem, aliud in contrariam fertur, qualis? p. 334. n. 1181. & ſeq. p. 346. n. 1212.
— inflectens. p. 370. n. 1286.
——— quam rationem habeat ad vim tendentem. p. 270. n. 1187.
— inſita. p. 4. n. 18. p. 94. n. 356.
——— non mutatur niſi actione extraneâ. p. 94. n. 356.
— minor aliquando prævalet vi majori. p. 269. n. 980. & ſeqq.
— non ſemper ſequitur proportionem quadrati velocitatis. p. 323. n. 1158.
Vis nulla perit in Colliſione Corporum Elaſticorum. p. 298. n. 1084. & ſeq.
— nunquam immediatè deſtruit vim. p. 258. n. 937. & ſeqq.
— preſſione minui poteſt. p. 199. n. 708.
— quâ in motu compoſito celeritas quædam communicatur, quomodo determinanda? p. 322. n. 1156. & ſeq.
— quæ Corpus in circulo detinet. p. 183. n. 649. & ſeqq.
— refringens eſt ſenſibiliter ut denſitas. p. 751. n. 2831.
— repellens communicatur particulis actione ignis. p. 662. n. 2436.
— reſoluta non poteſt iterum ita reſolvi, ut ſingulæ quadratis velocitatum proportionales ſint. p. 323. n. 1159.
— ſuperat preſſionem. p. 198. n. 701. & ſeqq.
— valet actionem preſſionis, quæ ipſam communicavit. p. 197. n. 700.
Vis mutatio infinitè exigua quam rationem ſequatur. p. 283. n. 1039. & ſeq.
Vi inſitâ Corpus agit. vide *Corpus.*
Vires abſolutæ quando communicantur cauſâ moventi quæ & ipſa transfertur, quid fit? p. 316. n. 1139.
— cadendo acquiſitæ quandonam ſint æquales? p. 223. n. 790. p. 236. n. 834.
——— directè acquiſitæ quomodo conferantur. p. 225. n. 833.
— centrales. vide *Centrales.*
— Corporum ipſorum, in lumen quomodo detegantur? p. 757. n. 2859. & ſeqq.
— impreſſæ ab Elaſterio inflexo, quales? p. 298. n. 1087. & ſeqq. p. 302. n. 1096. & ſeqq.
— inſitæ Corporibus motis, quales? p. 212. n. 757. p. 218. n. 778. & ſeqq.

Vires

INDEX RERUM.

Vires integræ inflectentes laminas, ſunt in ratione duplicatâ inflexionum. p. 386. n. 1341.

— — — ſi amittantur, qualis eſt effectus? p. 229. n. 818. & ſeqq.

— — — ſunt proportionales effectibus. p. 199. n. 709. & ſeqq. p. 237. n. 836. & ſeqq.

— obliquæ demonſtrantur. p. 57. n. 252.

— Pendulorum. vide *Pendulorum*.

— quæ æqualiter producunt Fibras, æquè longas, non ſunt ut quantitates materiæ in Fibris, p. 380. n. 1320.

— quæ conſumuntur efficiendo cavitates æquales, ſunt æquales. p. 233. n. 826. & ſeqq.

— quibus ſegmentorum ſphærarum partes intropremuntur, quales? p. 397. n. 1391.

— — Corpora percutiuntur, quales? ibid. n. 1392.

— — ſingulæ particulæ agunt in lumen, quomodo conferantur. p. 756. n. 2853.

— ſunt æquales ſi velocitatum quadrata fuerint inversè ut Maſſæ. p. 212. n. 758. p. 220. n. 785. & ſeqq. p. 239. n. 838.

— ſunt aliquando ut Maſſæ. p. 210. n. 748.

— — — quadrata velocitatum. p. 212. n. 753. p. 546. n. 1948.

— — — velocitates. p. 223. n. 791.

Virium actiones. p. 229. n. 817 & ſeqq.

— comparatio. p. 210. n. 747. & ſeqq.

— decrementa in colliſione, qualia? p. 266. n. 965.

— deſtructio. p. 229. n. 817. & ſeqq.

— effectus qui ad menſuram revocantur. vide *Effectus*.

— inæqualitas deſideratur ut detur quies inter Corpora inæqualia quæ concurrunt. p. 267. n. 968. & ſeqq.

Virium inſitarum Corporibus elaſticis poſt ictum ſumma æqualis eſt ſummæ virium ante Colliſionem. p. 298. n. 1085. p. 314. n. 1135 & ſeq.

— menſura quomodo detegi poſſit. p. 321. n. 1152.

— mutationes in Colliſione, quæ certis Temporibus contingunt, examinantur. p. 283. n. 1037. & ſeqq.

— — — durante Colliſione, geometricè demonſtrantur. p. 279. n. 1016 & ſeqq p. 314. n. 1134.

— — — in inſtanti ſunt inter ſe ut velocitates Corporum. p. 281. n. 1023.

— natura, geneſis & deſtructio. p. 195. n. 688. & ſeqq.

— quibus particulæ Corporum in lumen agunt, proportiones quomodo determinentur. p. 752. n. 2837. p. 759. n. 2862. & ſeqq.

— ſumma ante & poſt ictum quales, quando duo Corpora elaſtica directionibus diverſis, in tertium eodem momento directè incurrunt? p. 344. n. 1203. p. 350. n. 1221.

— — in Colliſione trium Corporum, quæ poſt ictum quieſcunt. p. 334. n. 1180.

— — minuitur ſi Corpus in aliud incurrat. p. 257. n. 932.

— — qualis ſi poſt ictum duo Corpora quieſcant? p. 264. n. 960. & ſeq. p. 278. n. 1009.

— — quando in percuſſione varia Corpora conjuncta poſt ictum quieſcunt. p. 288 n 1057. & ſeqq.

VISIBILE Punctum, ubinam apparet? p. 810. n. 3121. & ſeq.

VISIO confuſa. p. 803. n. 3088.

— diſtincta. p. 803 n. 3087.

— — habet limites diverſos. p. 805. n. 3098. & ſeq.

— — diſtinctiſſima eſt tantùm pro uno puncto eodem tempore. p. 807. n. 3107. & ſeq.

— — per lentem quomodo differt à viſione inermi oculo? p. 815. n. 3145.

INDEX RERUM.

Viſio per lentem cavam. p. 815. n. 3140. & ſeqq.
——— convexam. p. 813. n. 3131. & ſeqq.
——— polyedram. p. 817. n. 3156.
——— per vitrum planum. p. 811. n. 3126. & ſeqq.
Viſionis limes in eodem homine eſt aliquando proximus & remotus, ita ut intermedia objecta confuſa appareant. p. 805. n. 3100.
Viſione per aquam objecta majora apparent. p. 813. n. 3130.
——— quomodo judicamus de diſtantiâ? p. 807. n. 3109. & ſeqq.
——— per vitra? p. 811. n. 3124. & ſeqq.
——— magnitudine? p. 809. n. 3118.
VISUS. p. 801. n. 3076. p. 803. n. 3086.
VITREUS Humor. vide *Humor*.
VITRUM attrahit aquam. p. 25. n. 99. & ſeqq.
——— attritum quare ignem emittit. p. 673. n. 2472.
——— cauſticum. p. 794. n. 3051. & ſeqq.
Vitri ſuperficies circumdatur atmoſphærâ quadam. p. 673. n. 2471.
Vitra inſerviunt viſioni. vide *Viſio*.
Vitrorum, conſiderando ſuperficies, ſex claſſes dantur. p. 786. n. 2998. & ſeq.
UNDA. p. 491. n. 1738.
——— quomodo fiat. p. 492. n. 1737. p. 495. n. 1747.
——— Aëris. vide *Aëris*.
Undæ Latitudo. p. 493. n. 1739.
——— motus qualis? p. 493. n. 1740.
——— pone obſtaculum. p. 494. n. 1744. & ſeqq.
——— reflexio quomodo fiat. p. 493. n. 1741. & ſeqq.
Undæ variæ non ſeſe mutuò turbant. p. 495. n. 1748.
Undarum celeritas quomodo determinetur. p. 495. n. 1749. p. 497. n. 1753. & ſeqq.
UNISONUS. p. 647. n. 2361.
UNIVERSUM, quid? p. 1. n. 1.
——— determinatis legibus dirigitur. p. 2. n. 4.
VOLUMINA qualia reſpectu denſitatum? p. 418. n. 1464.
——— ponderum & denſitatum? ibid. n. 1466.
URINATORES quanam machinâ in mare deſcendunt? p. 616. n. 2232.
URINÆ Phoſphorus. vide *Phoſphorus*.
USUS Machinarum. vide *Machinarum*.
UVEA. p. 798. n. 3064.

Z.

ZENIT. p. 969. n. 3912.
ZODIACUS. p. 950. n. 3791.
Zodiaci ſigna. p. 949. n. 3783. p. 984. n. 4029.
ZONÆ Torridæ phænomena. p. 979. n. 3991. ibid. n. 3995. & ſeq.
Zonæ. p. 978. n. 3987. & ſeqq.
Zonarum Temperatarum phænomena. p. 979. n. 3993. & ſeqq.
——— Frigidarum phænomena. p. 979. n. 3993. ibid. n. 3998. & ſeqq.

FINIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

2.12.1

Digitized by Google